

**STATİK ESNEKLİK EGZERSİZLERİNİN  
UZUN SÜRELİ UYGULAMASININ  
PERFORMANS ÜZERİNDEKİ  
AKUT VE KRONİK ETKİLERİ**

**Gölsün Aydın**

Doktora Tezi

**STATİK ESNEKLİK EGZERSİZLERİNİN UZUN  
SÜRELİ UYGULAMASININ PERFORMANS  
ÜZERİNDEKİ AKUT VE KRONİK ETKİLERİ**

**Gölsün AYDIN**

Doktora Tezi

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

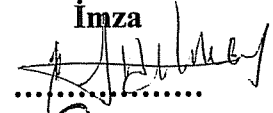

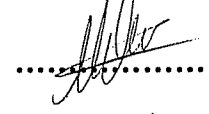

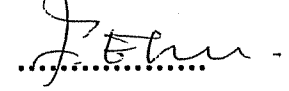
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Eskişehir, Haziran 2011

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. İlker YILMAZ

## Jüri ve Enstitü Onayı

Gülsün AYDIN'ın "Statik Esneklik Egzersizlerinin Uzun Süreli Uygulamasının Performans Üzerindeki Akut ve Kronik Etkileri" başlıklı, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'ndaki Doktora tezi, 28.06.2011 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	Prof. Dr. İlker YILMAZ Anadolu Üniversitesi	
Üye	Prof. Dr. Güven SEVİL Anadolu Üniversitesi	
Üye	Prof. Dr. Nilüfer ERKASAP Osmangazi Üniversitesi	
Üye	Doç. Dr. Bekir YÜKTAŞIR Abant İzzet Baysal Üniversitesi	
Üye	Doç. Dr. Ferhan ESEN Osmangazi Üniversitesi	

Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ÖZGEÇMİŞ

### Bireysel Bilgiler

Adı ve soyadı : Gülsün AYDIN  
Doğum tarihi ve yeri : 05.03.1976, Uşak  
Uyruğu : T.C.  
Medeni durumu : Bekar  
İletişim adresleri : Anadolu Üniversitesi  
İki Eylül Kampüsü  
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu  
ESKİŞEHİR  
Tel:0-539-3536009  
e-mail: [gaydin@anadolu.edu.tr](mailto:gaydin@anadolu.edu.tr)  
[gulsun5@hotmail.com](mailto:gulsun5@hotmail.com)

### Eğitim Durumu

**İlkokul:** Atatürk İlkokulu / Uşak (1983-1987)

**Ortaokul:** Uşak Anadolu Lisesi / Uşak (1988-1987)

**Lise:** Uşak Anadolu Lisesi / Uşak (1992-1994)

**Üniversite:** Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Y.O. (1995-1998)

**Yükseklisans :** Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fiziyojji Anabilim Dalı (2000-2004)

**Doktora:** Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Tez Dönemi (2006)

### Mesleki Deneyim

#### Ulusal Dergilerde Yayımlanan Makaleler

- Gülsün Aydın S. (2007). Laktat Eşiği ve Kan Laktat Testinin Güvenirliği ve Geçerliliği, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, 62: 4-12.
- Gülsün Aydın S. (2007). Esneklik Antrenmanlarının Kuvvet Performansı Üzerine Etkileri, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, 61: 4-12

#### Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

- Gülsün Aydın S., Metin Argan, Tuba Sevil, Türkan N. Sabırlı (2010). A Different Leisure Activity for Turkish Women: Invitation Day, World Leisure Journal, 52 (2): 94-103.

### **SCI Dergilerde Yayınlanan Makaleler**

- Ferhan Esen, Gülsün Aydın S., Hamza Esen. (2009). Detrended Fluctuation Analysis of Laser Doppler Flowmetry Time Series, *Microvascular Research*, 78: 314–318.

### **Görev Aldığı Projeler**

- Ortaöğretimin Yeniden Yapılandırılması Çalışmaları Çerçevesinde Spor Liselerinin Ders Programlarının Hazırlanması Projesi, 2006, Eskişehir.

### **Katıldığı Sempozyum, Kongre ve Kurslar :**

- Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi K.T. Ü. Fatih Eğitim Fakültesi, 1–3 Eylül 1999, Trabzon
- Uluslararası Spor ve Medya Sempozyumu, 27–28 Ocak 2000, Manisa
- Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Tıp Fakültesi ABD Spor Hekimliği Bilim Dalı Sporcu Sağlığı ve Sorunları Sempozyumu, 8-10 Mart 2000, Erzurum
- 1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi, 26–27 Mayıs 2000, Ankara
- 6. Hacettepe Üniversitesi Uluslararası Spor Kongresi, 3–5 Ekim 2000, Ankara
- Hacettepe Üniversitesi Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi Kursu, 2 Ekim 2000, Ankara
- 1. Spor Bilimleri Lisansüstü Öğrenci Çalıştayı, 14–15 Nisan 2007, Ankara
- 1. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu, 2007, Konya
- V. Araştırma Yöntemleri Semineri, 2007, Alanya
- VI. Araştırma Yöntemleri Semineri, 2008, Alanya
- IX. Araştırma Yöntemleri Semineri, 2011, Alanya

### **Ulusal, Uluslararası Kongre ve Sempozyumlardaki Basılı Yayınlar**

- Aşkım Kurt, Gülsün Aydın S., İlker Yılmaz, Elvin Onarıcı, Sınıf Öğretmenlerinin Sokak Oyunlarının Oynanmasına İlişkin Görüşleri, VI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, 27-29 Nisan 2007, Eskişehir, pp 294.
- Türkan Nihan Sabırlı, Metin Argan, Tuba Sevil, Gülsün Aydın S., Consumption for Another People: A Study on Symbolic Consumption Habits of Turkish Women in Leisure Time, 13<sup>th</sup> Annual congress of ECSS, 9-12 July 2008, Estoril, Portugal, pp568.
- Gülsün Aydın S., Tuba Sevil, Metin Argan, Türkan Nihan Sabırlı, A Different Leisure Activity For Women, 10th World Leisure Congress, 6-10 October 2008, Quebec/Canada, pp100.

- Gülsün Aydın S., Türkan Nihan Sabırlı, Tuba Sevil, Metin Arğan, Türkan Nihan Sabırlı, Women Day As Traditional Leisure Activity: A Study On Attitudes Of Turkish Women Towards “The Invitation Day” 10th World Leisure Congress, 6-10 October 2008, Quebec/Canada, pp 64.
- F. Esen, G. Aydın, H. Esen, Yoğun Sportif Aktivitenin Mikrovasküler Kan Akımı Kontrol Mekanizmalarının Fraktal Ölçeklenmesi Üzerindeki Etkisi, 20. Ulusal Biyofizik Kongresi, 21-26 Ekim 2008, Mersin.
- Aydın S., G., Uzuner, K., Voleybolcuların, Maksimal Egzersize Bağlı Hematolojik Parametrelerinin Değerlendirilmesi, 10<sup>th</sup> International Sport Sciences Congress, 23-25 October, 2008, Bolu.
- Gülsün Aydın S., Mehmet Kale, Hayriye Çakır Atabek, Ela Arıcan Gültekin, İlker Yılmaz, Comparison Of Physical Characteristics Of 13-16 Years Old Baseball Players With Sedentary Children, IJAS Germany Conference, 01-04 December 2008, Gottenheim, Germany.
- Dilek Yaliz, Gülsün Aydın S., Bahadır Erişti, Learning Strategies Of Students At Anadolu University In The Department Of Physical Education Teacher Training, IJAS Germany Conference, 01-04 December 2008, Gottenheim, Germany.
- Kubilay Uzuner, Gülsün Aydın S., 17-24 Yaş Arasındaki Voleybolcuların Dinlenme Ve Egzersiz Solunum Parametreleri, 2. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu, 7-8 Mayıs 2009, İzmir.
- Gülsün Aydın S., Ela Arıcan Gültekin, Futbolcularda Egzersizin Kan Parametreleri Üzerine Akut Etkisi, 2. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu, 7-8 Mayıs 2009, İzmir.
- İsmail Koca, Gülsün Aydın S., The Effects of Swimming Training on 18-25 Years Old Women’s Anthropometric Characteristics, IJAS Germany Conference, 09-13 Kasım 2009, Gottenheim, Germany
- Gülsün Aydın, Ela Arıcan Gültekin, Acute Effect Of Dynamic Stretching On Flexibility And 30 Meter Sprint Performance In 10 To 12 Year Old Girls, The 5th International Christmas Sport Scientific Conference: Qualitative and Quantitative Research in Sport Science, 12-14 Aralık 2010, Szombathely, Macaristan.
- Gülsün Aydın, Ela Arıcan Gültekin, Cardiopulmonary Parameters of 18-24 Years Old Football Players, The 5th International Christmas Sport Scientific Conference: Qualitative and Quantitative Research in Sport Science, 12-14 Aralık 2010, Szombathely, Macaristan.

## ÖNSÖZ

Doktora tezimin planlanması, yürütülmesi ve yazım aşamalarında ilgi ve manevi desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. İlker Yılmaz'a, değerli görüş ve önerilerini esirgemeyen Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof. Dr. Güven Sevil'e, zamanından bana vakit ayırıp tezimle ilgili öneri ve katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Ferhan Esen'e, ayrıca Sayın Prof. Dr. Nilüfer Erkasap'a, ve Sayın Doç. Dr. Bekir Yühtaşır'a katkılarından dolayı teşekkür ederim. Tezimin araştırma sürecinde görüş ve önerileriyle bana yol gösteren Sayın Doç. Dr. Metin Argan'a, yazım aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen Sayın Yard. Doç. Dr. Çetin Terzi'ye teşekkür ederim.

Araştırma verilerinin toplanmasında yardım ve desteğiyle beni yalnız bırakmayan arkadaşım Ela Arıcan Gültekin'e, sorularımızdan bıkmayan usanmayan ve gönül desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Elif Canarlan'a, doktora sürecinde stresimi, alınganlığını sitem etmeden çeken arkadaşlarım Türkan Nihan Sabırlı ve oda arkadaşlarım Veli Onur Çelik ile Dilek Yalız'a teşekkür ederim.

Ayrıca bulunduğum noktaya gelmemde çok büyük emekleri olan ailem ve çok sevdiğim öğretmenim Yusuf Kaya'ya sonsuz teşekkürler. Tez sürecinin başlangıcından sonuna kadar benimle birlikte sıkıntı ve sevinçlerime ortak olan tüm sevdiklerime, arkadaşlarıma ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Gülsün AYDIN

# STATİK ESNEKLİK EGZERSİZLERİNİN UZUN SÜRELİ UYGULAMASININ PERFORMANS ÜZERİNDEKİ AKUT VE KRONİK ETKİLERİ

## ÖZET

Genel olarak statik esneklik egzersizleri, fiziksel aktivite öncesi sakatlık riskini azaltmak, performansı artırmak için çoğunlukla ısınma evresinde kullanılmasına rağmen performans üzerine etkileri ile ilgili yeterli ve ortak bir bilgi yoktur. Bu çalışmanın amacı performans kriterleri üzerine akut, kronik ve uzun süreli uygulama sonrası akut etkilerinin incelenmesidir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda çalışmaya sağlıklı ve spor yapmayan 12–14 yaş arası 34 erkek (kontrol grubu=19; esneklik grubu=15) gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan kişilere araştırma öncesi testlere ve statik esneklik uygulamasına yönelik eğitim verilmiştir. Akut ve uzun süreli uygulama sonrası akut etkileri belirlemek için esneklik egzersiz uygulaması öncesi ve sonrasında, kronik etkiyi belirlemek için ise altı haftalık uygulama öncesi ve sonrasında, diz eklem hareket genişliği, otur-uzan esneklik, aktif sıçrama (CMJ) ve squat sıçrama (SJ), 30 metre sürat, izokinetik kuvvet testleri uygulanmıştır. Statik esneklik egzersizleri haftada üç gün, üç set, 30 sn. uygulama, 15 sn. dinlenme, toplam altı hafta beş alt ekstremite kas grubuna yönelik uygulanmıştır.

Çalışmanın sonucunda statik esneklik egzersizlerinin akut olarak diz eklem hareket genişliği ile esnekliği artırdığı, sürat performansını azalttığı buna karşın sıçrama ile 60°/sn ile 240°/sn açışal hızlarda izokinetik kuvvet performansları üzerine ise hiçbir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Kronik değişikliklere bakıldığında vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi, sağ-sol baldır, uyluk çevresi ve esneklikte artış; vücut yağ yüzdesi, yağlı vücut kütlesi, sürat ve 60°/sn, 240°/sn fleksiyon-ekstansiyon sağ-sol diz izokinetik kuvvet performansında azalma olduğu saptanmıştır. Ayrıca uzun süreli uygulama sonrası akut değişikliklere göre ise diz eklem hareket genişliği, esneklik performanslarında artış, sürat ve sıçrama performanslarında azalma görülmüş, fakat 60°/sn ile 240°/sn açışal hızlarda izokinetik kuvvet performansında ise değişme görülmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** statik esneklik, akut, kronik, uzun süreli uygulama sonrası akut, etki, performans



## **ACUTE and CHRONIC EFFECTS of LONG TERM STATIC STRECHING EXERCISES on PERFORMANCE**

### **ABSTRACT**

Although static stretching is generally used as part of a warm up before physical activities to promote better performances and reduce the risk of injury, there hasn't been an adequate and common information about the effects of static stretching exercises on performance. The aim of this study is to examine the acute and chronic effects of static stretching exercises and the effects of acute stretching after long term stretching exercises on flexibility, sprint, jump and isokinetic strength performances.

Thirty-four healthy young male (control group=19; stretching group=15) who didn't participate in any kind of regular exercise routine, volunteered to participate in this study devoted to research aims. Familiarization about performance tests and stretching exercises was given to subjects before the starting of research. Knee range of motion, sit and reach flexibility, CMJ and SJ, 30 meter sprint, isokinetic strength tests were performed before and after each of stretching exercises to determine the acute effects and the effects of acute stretching after long term stretching exercises. Tests were also performed before and after six week static stretching exercises to state the chronic effects. Static stretching exercises were practiced a total of 6 week, as 30 seconds of exercise, 15 seconds of rest, 3 times in a week for only five muscle groups in the lower extremity.

As a result of this study, static stretching exercises was found to hinder sprint performance but to have positive effect on knee range of motion, flexibility and no effect on CMJ, SJ and 60°/sn, 240°/sn isokinetic strength performance as acute effects. According to chronic effects, the present study demonstrated that static stretching significantly increases body mass, fat free mass, circumferences of thigh, calf and flexibility performance but reduces % fat mass, fat mass and also 60°/sn, 240°/sn flexion-extension right-left knee isokinetic strength and sprint performance. Furthermore, there is an increase on knee range of motion, flexibility performances; a decrease on CMJ, SJ, sprint performances and no alteration on isokinetic performance as the effects of acute stretching after long term stretching exercises.

**Key Words:** static stretching, acute, chronic, long term acute, effect, performance

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZGEÇMİŞ	i
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
GİRİŞ ve AMAÇ	1
Çalışmanın Amacı	2
Problem	2
Denenceler	2
<i>Akut</i>	3
<i>Kronik</i>	3
<i>Uzun Süreli Uygulama Sonrası Akut</i>	4
Araştırmanın Önemi	4
Araştırmanın Varsayımları	4
Araştırmanın Sınırlılıkları	5
KAYNAK BİLGİSİ	5
ESNEKLİK	5
ESNEKLİK YÖNTEMLERİ	5
Pasif Esneklik Yöntemi	6
Aktif (Yardımsız) Esneklik Yöntemi	6
Aktif İzole Esneklik Yöntemi	6
Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Yöntemi	7
Balistik Esneklik Yöntemi	7
Dinamik Esneklik Yöntemi	7
Statik Esneklik Yöntemi	8
ESNEKLİK EGZERSİZLERİNİN PERFORMANS ÜZERİNE AKUT ETKİLERİ	8
Esnekliğin Reaksiyon Zamanı ve Patlayıcı Kuvvet Üzerine Etkileri	8
Esnekliğin İzotonik, İzometrik ve İzokinetik Kuvvet Üzerine Etkileri	8

Esnekliğin Sıçrama Performansı Üzerine Etkileri	10
<b>ESNEKLİK EGZERSİZLERİNİN PERFORMANS</b>	
<b>ÜZERİNE KRONİK ETKİLERİ</b>	10
<b>ADAPTASYON MEKANİZMALARI</b>	11
Nöral Adaptasyon	11
Yapısal Adaptasyon	12
Hücreesel Adaptasyon	13
Hormonal Adaptasyon	14
<b>GEREÇ VE YÖNTEM</b>	15
Araştırma Grubu	15
Araştırma Modeli	15
Veri Toplama Araçları	15
<i>Etik Kurul Onayı</i>	16
<i>Ebeveynlerden İzin Alma Durumu</i>	16
<i>Sağlık ve Egzersiz Durumu</i>	16
<i>Antropometrik Ölçümler</i>	16
<i>Eklem Hareket Genişliği Ölçümü</i>	17
<i>Esneklik Performansı Ölçümü</i>	18
<i>Sürat Performansı Ölçümü</i>	18
<i>Sıçrama Performansı Ölçümü</i>	19
<i>İzokinetik Kas Kuvvet Performansı Ölçümü</i>	19
<i>Statik Esneklik Egzersiz Uygulaması</i>	20
Verilerin Toplaması	20
<i>Antropometrik Ölçümler</i>	20
<i>Eklem Hareket Genişliği Ölçümü</i>	23
<i>Esneklik Performansı Ölçümü</i>	23
<i>Sürat Performansı Ölçümü</i>	24
<i>Sıçrama Performansı Ölçümü</i>	25
<i>İzokinetik Kas Kuvvet Performansı Ölçümü</i>	26
<i>Statik Esneklik Egzersiz Uygulaması</i>	27
İstatistiksel Analiz	28
<b>BULGULAR VE TARTIŞMA</b>	29
Bulgular	29
<i>Akut Değişiklikler</i>	30

<i>Eklem Hareket Genişliği</i>	30
<i>Sol diz eklem hareket genişliği</i>	31
<i>Sağ diz eklem hareket genişliği</i>	31
<i>Esneklik Performansı</i>	31
<i>Sıçrama Performansı</i>	32
<i>Squat sıçrama performansı</i>	32
<i>Aktif sıçrama performansı</i>	33
<i>Sürat Performansı</i>	33
<i>İzokinetik Kuvvet Performansı</i>	34
<b><i>Kronik Değişiklikler</i></b>	37
<i>Çevre Ölçümleri</i>	39
<i>Eklem Hareket Genişliği</i>	40
<i>Sol diz eklem hareket genişliği</i>	40
<i>Sağ diz eklem hareket genişliği</i>	41
<i>Esneklik Performansı</i>	42
<i>Sıçrama Performansı</i>	42
<i>Squat sıçrama performansı</i>	42
<i>Aktif sıçrama performansı</i>	43
<i>Sürat Performansı</i>	44
<i>İzokinetik Kuvvet Performansı</i>	45
<b><i>Uzun Süreli Uygulama Sonrası Akut Değişiklikler</i></b>	48
<i>Eklem Hareket Genişliği</i>	48
<i>Sol diz eklem hareket genişliği</i>	48
<i>Sağ diz eklem hareket genişliği</i>	49
<i>Esneklik Performansı</i>	50
<i>Sıçrama Performansı</i>	50
<i>Squat sıçrama performansı</i>	50
<i>Aktif sıçrama performansı</i>	51
<i>Sürat Performansı</i>	52
<i>İzokinetik Kuvvet Performansı</i>	53
<b>Tartışma</b>	56
<b><i>Akut Değişiklikler</i></b>	56
<b><i>Kronik Değişiklikler</i></b>	58
<b><i>Uzun Süreli Uygulama Sonrası Akut Değişiklikler</i></b>	60

<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	61
<b>Sonuç</b>	61
<b>Öneriler</b>	61
<i>Uygulayıcılara Yönelik Öneriler</i>	61
<i>İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler</i>	62
<b>KAYNAKLAR</b>	63
<b>EKLER</b>	72
<b>Ek-1 Veli İzin Formu</b>	72
<b>Ek-2 Sağlık Durumu ve Egzersiz Anketi</b>	73
<b>Ek-3 Veri Toplama Formu</b>	74

## ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE NO ve ADI	SAYFA
<b>Çizelge 1</b> Kontrol Grubu ve Statik Esneklik Grubunun Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, Vücut Kütle İndeksi (VKİ), Vücut Yağ Yüzdesi (VYY), Yağlı Vücut Kütle, Yağsız Vücut Kütle X, sd, t ve p Değerleri	29
<b>Çizelge 2</b> Statik Esneklik Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	30
<b>Çizelge 3</b> Kontrol Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	
<b>360Çizelge 4</b> Statik Esneklik Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	31
<b>Çizelge 5</b> Kontrol Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	31
<b>Çizelge 6</b> Statik Esneklik Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler	31
<b>Çizelge 7</b> Kontrol Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler	32
<b>Çizelge 8</b> Statik Esneklik Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	32
<b>Çizelge 9</b> Kontrol Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	32
<b>Çizelge 10</b> Statik Esneklik Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	33
<b>Çizelge 11</b> Kontrol Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	33
<b>Çizelge 12</b> Statik Esneklik Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler	33
<b>Çizelge 13</b> Kontrol Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler	34
<b>Çizelge 14</b> Statik Esneklik Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	34

<b>Çizelge 15</b> Kontrol Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	35
<b>Çizelge 16</b> Statik Esneklik Grubunun 240°/Sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	35
<b>Çizelge 17</b> Kontrol Grubunun 240°/Sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	36
<b>Çizelge 18</b> Statik Esneklik Grubunun Vücut ağırlığı, Boy, VKİ, VYY, Yağlı Vücut Kütlesi, Yağsız Vücut Kütlesindeki Kronik Değişiklikler	37
<b>Çizelge 19</b> Kontrol Grubunun Vücut ağırlığı, Boy, VKİ, VYY, Yağlı Vücut Kütlesi, Yağsız Vücut Kütlesindeki Kronik Değişiklikler	38
<b>Çizelge 20</b> Statik Esneklik Grubunun Sol ve Sağ Uyluk, Baldır Çevre Değerlerindeki Kronik Değişiklikler	39
<b>Çizelge 21</b> Kontrol Grubunun Sol ve Sağ Uyluk, Baldır Çevre Değerlerindeki Kronik Değişiklikler	40
<b>Çizelge 22</b> Statik Esneklik Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Kronik Değişiklikler	40
<b>Çizelge 23</b> Kontrol Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Kronik Değişiklikler	41
<b>Çizelge 24</b> Statik Esneklik Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Kronik Değişiklikler	41
<b>Çizelge 25</b> Kontrol Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	41
<b>Çizelge 26</b> Statik Esneklik Grubunun Esneklik Performansındaki Kronik Değişiklikler	42
<b>Çizelge 27</b> Kontrol Grubunun Esneklik Performansındaki Kronik Değişiklikler	42
<b>Çizelge 28</b> Statik Esneklik Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler	42
<b>Çizelge 29</b> Kontrol Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler	43
<b>Çizelge 30</b> Statik Esneklik Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler	43

<b>Çizelge 31</b> Kontrol Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler	43
<b>Çizelge 32</b> Statik Esneklik Grubunun Sürat Performansındaki Kronik Değişiklikler	44
<b>Çizelge 33</b> Kontrol Grubunun Sürat Performansındaki Kronik Değişiklikler	44
<b>Çizelge 34</b> Statik Esneklik Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler	45
<b>Çizelge 35</b> Kontrol Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler	46
<b>Çizelge 36</b> Statik Esneklik Grubunun 240°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler	46
<b>Çizelge 37</b> Kontrol Grubunun 240°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler	47
<b>Çizelge 38</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	48
<b>Çizelge 39</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	48
<b>Çizelge 40</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	49
<b>Çizelge 41</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler	49
<b>Çizelge 42</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler	50
<b>Çizelge 43</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler	50
<b>Çizelge 44</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	50
<b>Çizelge 45</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	51
<b>Çizelge 46</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	51
<b>Çizelge 47</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler	52



<b>Çizelge 48</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler	52
<b>Çizelge 49</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler	52
<b>Çizelge 50</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	53
<b>Çizelge 51</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun 60°/sn Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	54
<b>Çizelge 52</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun 240°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	54
<b>Çizelge 53</b> Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun 240°/sn Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler	55

## ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL NO ve ADI	SAYFA
Şekil 1 El dinamometresi	16
Şekil 2 Gluckmetre	17
Şekil 3 Gonyometre	17
Şekil 4 Otur-Uzan Sehpa	18
Şekil 5 Fotosel-Kronometre Seti	18
Şekil 6 Sıçrama Matı-Kronometre Seti	19
Şekil 7 İzokinetik Dinamometre	19
Şekil 8 Boy Ölçümü	21
Şekil 9 Vücut ağırlığı Ölçümü	21
Şekil 10 Çevre Ölçümü: a)Uyluk b)Baldır	22
Şekil 11 Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü: a) Subscapula b) Spina iliaca c) Biseps d) Triseps	22
Şekil 12 Diz Fleksiyon Eklem Hareket Genişliği Ölçümü	23
Şekil 13 Otur Eriş Esneklik Testi	24
Şekil 14 30 Metre Sürat Testi	24
Şekil 15 Dikey Sıçrama Testi: a) Squat Sıçrama Testi b) Aktif Sıçrama Testi	25
Şekil 16 İzokinetik Kas Kuvvet Testi	26
Şekil 17 Statik Esneklik Egzersiz Uygulaması: a) Plantar fleksörler b) Kalça ekstensörleri c) Hamstringler d) Kalça fleksörleri e) Quadriceps Femoris	27

## SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ACSM:</b>	Amerikan Spor Hekimliği Koleji
<b>CMJ:</b>	Aktif sıçrama testi
<b>IGF-1:</b>	İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü 1
<b>IGF-1 Ec:</b>	IGF-1'in izoformu
<b>MGF:</b>	Mekano Büyüme Faktörü
<b>mRNA:</b>	Haberci Ribonükleik Asit
<b>PNF:</b>	Proprioceptif nöromuskuler fasilitasyon
<b>SJ:</b>	Squat sıçrama testi
<b>VKİ:</b>	VKİ
<b>VYY:</b>	VYY
<b>VY:</b>	Vücut Yoğunluğu
<b>bi:</b>	biseps
<b>tr:</b>	triseps
<b>ss:</b>	subskapula
<b>si:</b>	suprailiak
<b>%:</b>	yüzde
<b>° :</b>	derece
<b>°/sn:</b>	derece/saniye
<b>sn:</b>	saniye
<b>kg:</b>	kilogram
<b>cm:</b>	santimetre
<b>kg/m<sup>2</sup>:</b>	kilogram/metre kare
<b>n:</b>	denek sayısı
<b>Nm:</b>	Newton metre
<b>X:</b>	ortalama
<b>sd:</b>	standart sapma
<b>p:</b>	anlamlılık düzeyi
<b>t:</b>	t değeri

## GİRİŞ ve AMAC

Esneklik fiziksel uygunluğun önemli bir unsuru olmakla birlikte sıklıkla göz ardı edilmektedir (Özer, 2001). Egzersiz öncesi yapılan genel ısınma yöntemleri spor yapan bireyler için temel uygulamaları oluşturur (Booth, 2008; Shrier, 2004). Sportif performansın temeli olan ısınma, maksimal kas kuvvetine ve optimal sportif performansa ulaşmak için çok önemlidir. Ayrıca ısınma yöntemleri birçok spor dalında antrenörler için sportif yarışmalara hazırlığın bir parçasıdır (Young ve Behm, 2002; Bishop, 2003b).

Isınma genel olarak düşük şiddette aerobik aktiviteler (Bishop, 2003a; Murphy, 2008; O'Sullivan ve ark., 2009) ve esneklik egzersizleri olmak üzere iki bileşenden oluşur (McMillian ve ark., 2006; Murphy, 2008; O'Sullivan, 2009). Aerobik aktivitelerle aktif ısınmanın temel amacı, kan dolaşımını hızlandırarak bütün kas gruplarının ısısını artırmakken, esneklik egzersizlerinin temel amacı ise bir eklem veya eklem grubunun hareket genişliğini veya esnekliğini artırmaktır (Fletcher ve Jones, 2004).

Esneklik günlük yaşamımızda ve sporda, temel gereklilik olan fiziksel uygunluk elemanlarından (Rubini ve ark., 2007; Dastmenash ve Tillaar, 2010). Esneklik, kasların fiziksel uygunluğunun yanı sıra genel sağlık açısından da önemlidir (Wiemann ve Hahn, 1997; Rubini ve ark., 2007). Bu yüzden esneklik egzersizleri sağlık için yapılan sportif aktivitelere başlamadan önceki hazırlık için de temel bir gerekliliktir (Wiemann ve Hahn, 1997; Samuel ve ark., 2008; Jagers ve ark., 2008). Esneklik daha iyi bir performans elde etmek ve sakatlık riskini azaltmak için eklem esnekliği ve hareket genişliğini artırmaya yönelik olarak, ısınmanın bir parçasını oluşturur (Yuktasir, 2008; Rubini ve ark., 2007). Antrenörler ve rehabilitasyon uzmanları kuvvet çalışmaları ve testleri öncesi sporcuların veya hastaların esneklik egzersizleri yapmalarını önerirler. Ayrıca, literatürde esneklik egzersizlerinin sakatlığı engellediği, performansı artırdığı, kas ağrılarını azalttığı ile ilgili bilgiler de yer almaktadır (Rubini ve ark., 2007).

Sportif performansı artırmak için yarışma öncesi ısınma, çok önemlidir, fakat hangi ısınma yönteminin optimal performans artışını sağladığı tam olarak anlaşılamamıştır (Fletcher, 2010). En son literatür bilgilerine bağlı olarak aktivite öncesi esneklik egzersizlerinin performans üzerindeki etkililiği netlik kazanmamıştır ve konu ile ilgili çeşitli sorular bulunmaktadır (Samuel ve ark., 2008). Yeni yapılan araştırmalara göre aktivite öncesi esneklik egzersizlerinin kasın kuvvet üretme yeteneğini artırıp artırmadığı ile ilgili uzlaşmaya varılamadığı ve (Marek ve ark., 2005) varolan bilgilerin ise bilimsel geçerliliğini kaybettiği ifade edilmektedir.

Esneklik egzersizlerinin kuvvet performansı üzerine olumlu veya olumsuz etkileri olabileceği belirtilmesine rağmen konu ile ilgili yeni çalışmalara ve bilgilere ihtiyaç vardır (Rubini ve ark., 2007). Literatürde genellikle esnekliğin kuvvet üzerine akut etkileri ile ilgili çalışmalar bulunmakta fakat esnekliğin dayanıklılık performansı üzerine akut etkileri ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır (Zimmer ve ark., 2007). Esneklik egzersizlerinin akut etkileri çalışılmış olmasına rağmen, uzun süreli esneklik egzersizleri sonrası akut etkilere yönelik çalışmaya rastlanmamış ve bu konuda çalışılması gerektiği belirtilmiştir (Weerapong, 2005). Ayrıca esneklik egzersizlerinin kuvvet performansı üzerine kronik etkileri ile ilgili

ise çok az çalışma vardır. Dolayısıyla esneklik antrenmanlarının yapısal adaptasyonları ve kuvvet üzerine etkilerini daha iyi anlamamız için uzun süreli uyarıların olduğu kronik çalışmaların da yapılması gerekmektedir (Rubini ve ark., 2007).

### **Çalışmanın Amacı**

Bu araştırmanın genel amacı, literatürdeki bu eksikliği gidermek üzere statik esneklik egzersizlerinin esneklik, sürat, sıçrama kuvveti, izokinetik kuvvet gibi performans kriterleri üzerine akut, kronik ve uzun süreli uygulama sonrası akut etkilerinin incelenerek uygulamaya dönük bilgiler elde edilmesidir.

### **Problem**

Statik esneklik egzersizleri performansı akut, kronik ve uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemekte midir?

Bu genel probleme bağlı olarak çözümlenmek istenen alt problemler ise şunlardır:

- Statik esneklik egzersizleri, 12–14 yaş arası erkeklerin esneklik, sürat, sıçrama kuvveti, izokinetik kuvvet gibi performanslarını akut olarak etkilemekte midir?
- Statik esneklik egzersizleri, 12–14 yaş arası erkeklerin boy, vücut ağırlığı, VKİ, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi, baldır ve uyluk çevresi gibi antropometrik özellikleri ile esneklik, sürat, sıçrama kuvveti, izokinetik kuvvet gibi performanslarını kronik olarak etkilemekte midir?
- Statik esneklik egzersizleri, 12–14 yaş arası erkeklerin esneklik, sürat, sıçrama kuvveti, izokinetik kuvvet gibi performanslarını uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemekte midir?

### **Denenceler**

#### ***Akut***

1. Statik esneklik egzersizleri sağ ve sol diz eklem hareket genişliğini akut olarak etkilemektedir.
2. Statik esneklik egzersizleri esneklik performansını akut olarak etkilemektedir.
3. Statik esneklik egzersizleri squat sıçrama performansını akut olarak etkilemektedir.
4. Statik esneklik egzersizleri aktif sıçrama performansını akut olarak etkilemektedir.
5. Statik esneklik egzersizleri sürat performansını akut olarak etkilemektedir.
6. Statik esneklik egzersizleri 60°/sn açısal hızda izokinetik kuvvet performansını akut olarak etkilemektedir.
7. Statik esneklik egzersizleri 240°/sn açısal hızda izokinetik kuvvet performansını akut olarak etkilemektedir.

### ***Kronik***

8. Statik esneklik egzersizleri boy, vücut ağırlığı, VKİ, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi gibi bazı antropometrik özellikleri kronik olarak etkilemektedir.
9. Statik esneklik egzersizleri sağ uyluk ve baldır ile sol uyluk ve baldır çevre ölçümlerini kronik olarak etkilemektedir.
10. Statik esneklik egzersizleri sağ ve sol diz eklem hareket genişliğini kronik olarak etkilemektedir.
11. Statik esneklik egzersizleri esneklik performansını kronik olarak etkilemektedir.
12. Statik esneklik egzersizleri squat sıçrama performansını kronik olarak etkilemektedir.
13. Statik esneklik egzersizleri aktif sıçrama performansını kronik olarak etkilemektedir.
14. Statik esneklik egzersizleri sürat performansını kronik olarak etkilemektedir.
15. Statik esneklik egzersizleri 60°/sn açısal hızda izokinetik kuvvet performansını kronik olarak etkilemektedir.
16. Statik esneklik egzersizleri 240°/sn açısal hızda izokinetik kuvvet performansını kronik olarak etkilemektedir.

### ***Uzun Süreli Uygulama Sonrası Akut***

17. Statik esneklik egzersizleri sağ ve sol diz eklem hareket genişliğini uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemektedir.
18. Statik esneklik egzersizleri esneklik performansını uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemektedir.
19. Statik esneklik egzersizleri squat sıçrama performansını uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemektedir.
20. Statik esneklik egzersizleri aktif sıçrama performansını uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemektedir.
21. Statik esneklik egzersizleri sürat performansını uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemektedir.
22. Statik esneklik egzersizleri 60°/sn açısal hızda izokinetik kuvvet performansını uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemektedir.
23. Statik esneklik egzersizleri 240°/sn açısal hızda izokinetik kuvvet performansını uzun süreli uygulama sonrası akut olarak etkilemektedir.

## **Araştırmanın Önemi**

Literatürde de belirtildiği gibi esneklik egzersizlerinin performans üzerine akut ve kronik etkileri ile ilgili gençlere yönelik yeterli çalışma olmaması ve uzun süreli uygulama sonrası akut etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmaya rastlanmamış olması sebebiyle bu araştırmaya gereksinim duyulmaktadır. Belirli bir performans öncesi, antrenmanın ısınma ve soğuma evresinde sıklıkla kullanılan esneklik egzersizlerinin performans etkilerinin belirlenmesine yönelik olan bu çalışma; antrenörler, sporcular, beden eğitimi öğretmenleri, rehabilitasyon uzmanları ve yaşam kalitesini artırmaya yönelik spor yapan kişilere yol göstermesi açısından önemli olacaktır.

## **Araştırmanın Varsayımları**

- Tüm deneklerin ölçümler öncesi açıklanan gerekli tüm kuralları, ölçüm ve uygulama yöntemlerini anladıkları varsayılmıştır.
- Tüm deneklerin ölçümler sırasında maksimal performans sergilediği varsayılmıştır.

## **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma;

- Alt ekstremitte sakatlığı olmayan, spor yapmayan, belirli yaş grubu içerisindeki erkekler ile,
- Sadece statik esneklik yöntemi ile,
- Alt ekstremiteyi kapsayan beş kas grubuna yönelik statik esneklik egzersiz uygulaması ile,
- Toplam altı hafta olmak üzere, haftada üç gün, 30 dakikalık, 3 set statik esneklik egzersiz uygulama protokolü ile,
- Performans değerlendirmeleri; antropometrik ölçümler ve diz fleksiyon eklem hareket genişliği, esneklik, 30 metre sürat, sıçrama kuvveti, izokinetik kuvvet ölçümleri ile sınırlandırılmıştır.

## **KAYNAK BİLGİSİ**

### **ESNEKLİK**

Esneklik kavramı bilim dalı veya araştırmanın amacına bağlı olarak farklı şekillerde tanımlanabilir. Sağlık bilimleri, beden eğitimi ve spor bilimlerinde esneklik eklem veya eklem gruplarının hareket genişliği olarak en basit şekilde tanımlanır (Alter, 2004; Smith, 1994).

Ayrıca esneklik;

- Hareket etme serbestliği,
- Belirli bir hızda vücudun bir parçasının veya birçok parçasının geniş açılarda belirli amaç içeren hareketleri gerçekleştirebilme yeteneği,
- Aktif ve pasif esnetmeye verilen normal eklem ve yumuşak doku hareket genişliği, eklem tam hareket genişliğine ulaşabilme yeteneği,
- Eklem veya eklem serilerinin sınırsız ve ağrısız hareket genişliğine düzgün ve kolay ulaşabilme yeteneği,
- Eklemi kas tendon yapısına baskı oluşturmaksızın normal hareket genişliğinde hareket ettirebilme yeteneği şeklinde tanımlamalar da literatürde yer almaktadır (Alter, 2004).

Çeşitli esneklik uygulama yöntemleri, sakatlık riskini azaltmak ve performansın gelişimi gibi fiziksel aktiviteye hazırlığın temeli olarak antrenman programı içerisinde yer alır (Bazett Jones ve ark., 2008; Little ve Williams, 2006). Ayrıca yetersiz esneklik özellikle orta yaş grubu ve yaşlılarda iskelet kas sistemi rahatsızlıkları gibi sorunlara neden olmaktadır. Vücudun tüm eklemlerinin yeterli derecede esneklik kazanmış olması kas iskelet yaralanmalarının önlenmesinde ve fonksiyonel bağımsızlığın korunmasında da gereklidir (Özer, 2001).

Esneklik bir eklem yapısı, tipi ve şeklinden etkilenir. Ayrıca esneklik, ligament ve tendonların esnekliğinden, eklem komşu kas veya kas gruplarının esnekliğinden de etkilenir. Yaş ve cinsiyet de esnekliği etkileyen etmenler arasındadır. Esnekliğin yetersiz gelişimi ise; öğrenme ve değişik hareketlerin mükemmelleştirilmesinde azalmaya, yaralanmaya ve sakatlanmaya eğilimde artışa, postural bozukluklara yol açar (Zorba ve ark., 2001).

### **ESNEKLİK YÖNTEMLERİ**

Esneklik yöntemleri, birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Esneklik yöntemleri genel olarak pasif, aktif veya yardımcı olarak sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmalar daha sonra hareketlerin özelliklerine göre balistik, dinamik ve statik olarak alt gruplara ayrılır (Mcatee ve Charland, 2007). Ayrıca Alter 'e göre (2004) esneklik yöntemleri statik, dinamik-pasif veya dinamik-aktif şeklinde gruplandırılmaktadır.



Ağrı eşiği dikkate alınarak yapılan bir sınıflandırmaya göre ise altı çeşit esneklik yöntemi vardır. Bunlar:

- Ağrı eşiğinin altında: dinamik aktif esneklik, dinamik pasif esneklik, statik aktif esneklik, statik pasif esneklik.
- Ağrı eşiğinin üstünde: dinamik pasif esneklik, statik pasif esnekliktir (Murphy, 2008).

Ayrıca bu sınıflandırmayla birlikte esneklik dinamik ve statik olmak üzere iki kategoriye de ayrılmaktadır (Murphy, 2008).

### **Pasif Esneklik Yöntemi**

Bilimsel olarak yardımcı esneklik olarak da bilinen pasif esneklik yöntemi, esneklik hareketinin vücut ağırlığı, destek, bant gibi dışarıdan yardım alınarak yapılmasıdır. Pasif esneklik yöntemi, kasları önce gevŐetip daha sonra dış direnci yenmek için esnetme çalışmasıdır (Blanhnik, 2004).

Pasif esneklik bir kişi tarafından yaptırılır. Balistik ve statik olarak ikiye ayrılır. Pasif esneklikte uygulayıcı gevŐek pozisyonundadır ve uygulatıcı hareket ettirilecek ekstremiteyi yeni bir eklem hareket genişliğine getirecek Şekilde esnetir (Mcatee ve Charland, 2007).

Pasif esneklik yöntemi diğer yöntemlere göre daha fazla kullanılır çünkü en konforlu olan ve kolay uygulanabilen esneklik yöntemidir (Blanhnik, 2004). Pasif esneklik yöntemi, cimnastik gibi eklem hareket genişliğinin çok fazla olması gereken sporlarda daha önemlidir. Ayrıca aktif hareketlerin ağrıya sebep olduğu durumlarda da pasif esneklik yöntemi kullanılabilir (Mcatee ve Charland, 2007). Fakat, pasif esneklik yöntemi uygulatıcının esnetme derecesini hissetmemesi ve aşırı esnetme sebebiyle sakatlığa neden olabilir (Mcatee ve Charland, 2007; Blanhnik, 2004).

### **Aktif Esneklik Yöntemi**

Aktif esneklik yöntemi yarımsız esneklik yöntemi olarak da bilinir. Aktif esneklik yönteminde herhangi bir yardım ve destek olmaksızın belirli bir kas grubunu esnetirken antagonist kas grubu kasılır. Aktif esneklik yöntemi, pasif esneklik yöntemine göre daha az kullanılır. Çünkü uygulaması daha zordur ve daha fazla çaba gerektiği için daha az kullanılır (Blanhnik, 2004).

Aktif esneklik yönteminde uygulayıcı bir uygulatıcı olmaksızın esneklik hareketlerini kendisi yapar. Dolayısıyla sakatlık riski azalacağı için yarımsız esneklik yöntemi yardımcı esneklik yöntemine göre daha genişlidir (Mcatee ve Charland, 2007).

### **Aktif İzole Esneklik Yöntemi**

Bu yöntem bir eş yardımı ile yapılır ve aktif yardımcı bir yöntemdir. Bu yöntemde tek bir kasa yönelik esneklığe odaklanmak önemlidir. Hedef kasın tersi yöndeki kas aktif bir Şekilde kasılır ve daha sonra hedef kas grubu hızlı ve çabuk bir Şekilde esnetilerek iki ve daha fazla saniye tutulur ve tekrar başlangıç pozisyonuna dönülür. Bu esnetme hareketi sekiz, on defa tekrarlanır (Alter, 2004; Mcatee ve Charland, 2007).

## **Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon Yöntemi**

Yardımlı esneklik yöntemlerinden birisi olan PNF yöntemi kasın kasılıp uzatıldığı, hem izometrik hem de pasif esneklik uygulamalarını içeren bir yöntemdir (Jarlais ve ark., 2007; Alter, 2004). Tut-gevşe tekniğini kullanarak kas veya ekstremiten istenilen yönde belirli bir noktaya kadar esnetilirken antagonist yöndeki kas gerimi ile esnetme hareketi sınırlandırılır. Bu noktada antagonist yöndeki kas beş, on saniye derece derece maksimale yakın izometrik kasılma gerçekleştirir (Alter, 2004).

Çoğu PNF yöntemi, pasif veya aktif yardımlı esneklik egzersizlerini içerir (Mcatee ve Charland, 2007). Aktif izole edilmiş esneklik yöntemi ve PNF yöntemi gibi birçok esneklik yöntemi olmasına rağmen, aslında her biri yardımlı ve yardımsız veya statik ve dinamik esneklik yöntemlerinden birisidir (Blahnik, 2004).

İki önemli PNF yöntemi; tut-gevşe ve kas-gevşe yöntemleridir (Mcatee ve Charland, 2007; Page ve Ellenbecker, 2003). Bu yöntemde ilk olarak hedef kas grubu sabit bir dirence karşı izometrik kasılır, daha sonra hedef kas grubu hareket genişliğinde gerdirilir, kasılan kas grubu gevşetilerek tekrar eş yardımcıyla eklem hareket sınırına kadar gerdirilir. En son olarak da agonist kas beş altı saniye kasılarak hedef kas grubu gevşetilir (Page ve Ellenbecker, 2003; Özer, 2001).

Proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon yönteminin diğer yöntemlere göre en büyük dezavantajı bir eşe gerek duyulmasıdır. Ayrıca PNF yöntemindeki agonist ve antagonist kas gerilmesi ile ilişkili sinir kas mekanizması da oldukça karmaşıktır ve henüz tam anlamıyla anlaşılamamıştır (Özer,2001).

## **Balistik Esneklik Yöntemi**

Balistik esneklik yöntemi, hedef kas grubunu uzatmak için kısmen süratli ve yaylanmalı hareketler ve sıçrama hareketleri kullanılarak uygulanır (Mcatee ve Charland, 2007; Özer, 2001). Balistik esneklik yönteminde kas içciklerinin cevabı sürate karşıdır ve gerilme refleksi uyarılarak gerdirmeye karşı daha çok direnç oluşur (Özer, 2001). Çok fazla miyotatik reflex nedeniyle kas boyu başlangıç boyuna göre daha fazla kısalır (Mcatee ve Charland, 2007) ve kas fibrilleri ile bağ dokusunda küçük yırtılmalara neden olabilir (Özer, 2001). Bu nedenlerden dolayı balistik esneklik yöntemi, diğer yöntemlere göre çok fazla kullanılmayan bir esneklik yöntemidir (Mcatee ve Charland, 2007).

## **Dinamik Esneklik Yöntemi**

Aynı zamanda dinamik hareket genişliği olarak da adlandırılan dinamik esneklik yöntemi, ekstremitenin tam hareket genişliğinde aktif bir şekilde hareket ettirebilme yeteneğini belirtir (Mcatee ve Charland, 2007). Dinamik esneklik yöntemi ekstremitenin normal pozisyonundan eklem hareket sınır derecesine kadar hareket ettirilerek kasın uzatılması ve tekrar ilk pozisyonuna getirilmesini içerir. Bu yöntem düzgün, kontrollü ve belirli bir sürede hareket tekrarlarını gerektirir (Murphy, 1994; O'Sullivan ve ark., 2009). Dinamik esneklik yöntemi, sadece ekstremitenin kontrollü salınımını kapsar ve sıçrama hareketlerini içermediği için balistik esneklikten farklıdır (Mcatee ve Charland, 2007). Son dönemde statik esneklik yöntemine nazaran dinamik ısınma egzersizlerinin

uygulanması bir çok araştırmacı, antrenör ve spor uzmanı tarafından ilgi uyandıran bir konu haline gelmiştir (Gelen, 2008).

### **Statik Esneklik Yöntemi**

Yardımlı veya yardımsız esneklik yöntemi uygulanırken esneklik hareketi belirli bir süre sabit tutulabilir (statik) veya hareketli bir şekilde (dinamik) yapılabilir (Blahnik, 2004). Statik esneklik yönteminde, kas gerim hareketini sınırlandırınca kadar kasın esnetilmesini içerir. Bu noktada esnetme hareketi kasın gevşemesi ve geriminin azalması gerçekleşinceye kadar belirli bir süre bekletilir (Anderson ve Burke 1991; Alter, 2004; O'Sullivan ve ark., 2009). Literatürde sağlıklı kişiler için statik esneklik uygulamasının en etkili süresinin 15–30 saniye olduğu belirtilmektedir (Mcatee ve Charland, 2007; Page ve Ellenbecker, 2003). Genel bir fiziksel uygunluk programı için Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), esneklik programının; haftada iki-üç gün, üç-dört set olmak üzere 10–30 saniye süreli uygulanması gerektiğini ifade etmektedir (Page ve Ellenbecker, 2003).

Eğer statik esneklik yöntemi uygulanacaksa esnetme pozisyonunun 10–30 saniye sabit tutulması gerekir. Dinamik esneklik yöntemi uygulanacak ise esneklik hareketi 10–12 kez tekrar edilmelidir. Statik esneklik yöntemi daha fazla kullanılmasına rağmen, dinamik esneklik yönteminin, günlük hareketliliği ve sportif performansı artırmaya yönelik olarak daha yararlı olduğu belirtilmiştir (Blahnik, 2004).

Antrenman programlarında ve aktivite öncesi ısınma evrelerinde kullanılan statik esneklik uygulamalarının yararlı olduğu ile ilgili görüş hiçbir bilimsel geçerliliği olmaksızın uygulamacılar tarafından kabul edilmiştir. Fakat, son yıllarda statik esneklik egzersizlerinin antrenman ve sportif performansa yönelik olarak vücudu hazırlayıcı olumlu bir rolü olmadığına yönelik tartışmalar vardır (Alter, 2004). Ayrıca, geleneksel olarak sporcuların, daha iyi performans elde etmek için ısınma evresinde statik esneklik egzersizlerini uygulamalarına rağmen (Arabacı, 2008), yeni yapılan bazı araştırmalarda, statik esneklik egzersizlerinin eklem hareket genişliğini artırdığı, fakat kuvvet, patlayıcı kuvvet, sıçrama kuvveti, sürat, reaksiyon zamanı gibi motorsal kapasiteleri azalttığı belirtilmektedir (Yuktasir, 2009; Arabacı, 2008).

### **ESNEKLİK EGZERSİZLERİNİN PERFORMANS ÜZERİNE AKUT ETKİLERİ**

#### **Esnekliğin Reaksiyon Zamanı ve Patlayıcı Kuvvet Üzerine Etkileri**

Alpkaya ve Koceja (2007) 15 kişide yaptıkları çalışmada plantar fleksörlerde üç set, 15 saniyelik statik esneklik egzersizlerinin, reaksiyon zamanı ve patlayıcı kuvveti etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, statik esneklik egzersizlerinin reaksiyon zamanı ve patlayıcı kuvveti etkilemediğini belirtmişlerdir.

#### **Esnekliğin İzotonik, İzometrik ve İzokinetik Kuvvet Üzerine Etkileri**

Birçok araştırmacı esneklik egzersizlerinin kuvvet üzerine akut etkilerini araştırmış, fakat ortak bir noktaya ulaşamamıştır. Bazı çalışmalar, toplam uyarı süresinin 120–3600 saniye olduğu esneklik egzersizlerinin kuvvet performansını

anamlı düzeyde azalttığını belirtmektedir. Ayrıca literatürde statik, balistik ve PNF esneklik egzersizlerinin kuvveti %4.5–%28 oranında azalttığı da belirtilmektedir (Rubini ve ark., 2007).

Literatürde çalışmaların genel olarak alt ekstremite ile izotonik (bir tekrarlı maksimum), izokinetik (peak tork) ve izometrik (peak tork ve maksimum istemli kasılma) testler kullanılarak yapıldığı görülmektedir. Diğer araştırmacılarla karşılaştırıldığında esneklik egzersizlerinin kuvvet üzerine olumsuz etkisi olmadığını belirten çalışmalar da vardır. Fakat bu çalışmalarda esneklik egzersizi uygulama süresi 30-480 saniye arasındadır ve diğer çalışmalara göre daha kısa uyarı süresini içermektedir (Rubini ve ark., 2007).

Yamaguchi ve arkadaşlarının (2006) alt ekstremite sakatlığı olmayan, rekreatif olarak spor yapan 20 sağlıklı erkekle yaptığı çalışmada bacak ekstensörleri üzerinde altı tip statik esneklik çalışması uygulanmıştır. Çalışma sonucunda ise statik esneklik egzersizlerinin kuvvet performansını azalttığını belirtmişlerdir. Başka çalışmalarda da statik esneklik egzersizlerinin sıçrama ve sürat performanslarını azalttığı bunun yanısıra balistik ve PNF esneklik çalışmalarının ise izokinetik kuvveti ve sıçrama kuvvetini azalttığı gösterilmiştir. Birkaç çalışma da ise dinamik esneklik egzersizlerinin bacak ekstansiyon izokinetik kuvvet, sıçrama ve sürat performanslarını artırdığını belirtmektedir.

Ayrıca Yamaguchi ve Ishii, (2005) sakatlığı olmayan, rekreatif olarak spor yapan, 11 sağlıklı erkek üzerinde 30 saniyelik statik ve dinamik esneklik egzersizlerinin etkilerini belirlemek için iki farklı günde uygulama yaparak bacak ekstansiyon kuvvetini ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda, 30 saniyelik statik esneklik egzersizlerinin bacak ekstansiyon kuvveti üzerine etkisi görülmezken, dinamik esneklik egzersizlerinin bacak ekstansiyon kuvvetini artırdığı saptanmıştır.

Rubini ve arkadaşlarının (2007) yaptığı çalışma, 30 saniyelik dört set statik ve PNF esneklik egzersizleri sonucunda kalça adduktörlerinin 45°'de ölçülen izometrik kuvvetinde %8,9 ve %12,3 azalma ve 30°'de ölçülen izometrik kuvvetinde %10,4 ve %10,9 azalma olduğunu göstermektedir. Mello ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ise statik esneklik çalışması sonucunda diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetinde %9,9 ve %2,3 azalma, PNF çalışması sonucunda ise %11,4 ve %4,8 azalma olduğunu belirtmektedir (Aktaran Rubini ve ark., 2007).

Çalışmaların çoğu esneklik egzersizlerinin kuvvet performansını azalttığını belirtmektedir. Fakat bu çalışmalarda, aynı kas grubuna birden fazla esneklik çalışması yapıldığı ve set sayısı ve esneklik sürelerinin normalde sporda kullanılan ve literatürde önerilenden daha fazla olduğu belirtilmiştir. Literatürde her kas grubu için 10–30 saniyelik dört set esneklik çalışması önerilmektedir. 65 yaş üstü bireylerde 60 saniyenin üzerinde bir sürede esneklik çalışması yapmak gerekir. Bu nedenle, çalışmalarda esnekliğin kuvvet performansını azaltması toplam esnetme süresinin aşırı uzun olmasından dolayı olabilir (Rubini ve ark., 2007).

## **Esnekliğin Sıçrama Performansı Üzerine Etkileri**

Esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansı üzerine etkileri ile ilgili birçok araştırma vardır. Church ve arkadaşları (2001) çalışmalarında, PNF esneklik egzersizlerinin sıçrama performansını azalttığını, fakat statik esneklik egzersizlerinin sıçrama performansını azaltmadığını saptamışlardır. Buna karşın statik esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansını azalttığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Vetter, 2007). Başka bir çalışmada ise, statik esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaltmadığı ifade edilmektedir (Power ve ark., 2004; Knudson ve ark., 2001). Ayrıca balistik esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansını azaltmadığını gösteren çalışmalar da vardır (Unick ve ark., 2005).

Michael ve arkadaşları çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada statik esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama kuvvetini %7 oranında azalttığını ve (Aktaran Duncan ve Woodfield, 2006) David ve arkadaşları ise farklı şiddetlerdeki statik esneklik çalışmalarının derinlik sıçraması, squat sıçrama, aktif sıçrama kuvvetlerini azalttığını saptamışlardır (Aktaran Behm ve Kibele, 2007). Gelen ve arkadaşları (2008) düşük yoğunluklu aerobik nitelikli koşular sonrasında yapılan statik esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansını olumsuz yönde, dinamik ısınma egzersizlerinin de pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Kas kuvveti, dikey sıçrama performansını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Bundan dolayı, esneklik egzersizlerinin kuvvet performansını azalttığında, sıçrama performansını da azaltacağı beklenmektedir. Pratikte kuvvet ve esneklik performansının gerekli olduğu sportif yarışmalar için bu bilgi çok önemlidir, çünkü bu durum sonuç performansını da etkilemektedir. Araştırmalardan elde edilen tartışmalı sonuçlar, farklı esneklik uygulama yöntemleri, bu uygulama yöntemlerinin güvenilirliği ve kabul edilebilirliği ile açıklanabilir. Bu nedenle bu konularda ve esneklik egzersizlerinin kronik etkisi ile ilgili daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Rubini ve ark., 2007).

## **ESNEKLİK EGZERSİZLERİNİN PERFORMANS ÜZERİNE KRONİK ETKİLERİ**

Esneklik egzersizlerinin kuvvet performansı üzerine kronik etkileri ile ilgili çok az çalışma vardır. Worrel ve arkadaşları (1994) hamstring esnekliği ve performansı arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında statik ve PNF yöntemlerini kullanmışlardır. Sonuçta her iki yöntem sonucunda da esneklik performansında hiçbir artış görülmezken; 60°/sn ve 120°/sn ekzentrik peak tork değerlerinde %8,5, %13,5 artış, 120°/sn'de konsentrik peak tork değerlerinde %11,2 artış görülmüştür. Handel ve arkadaşları (1997) ise diz ekstensör ve fleksör kaslarına yönelik 40 saniyeden toplam 86 dakika, haftada üç kere toplam sekiz hafta PNF egzersizi yaptırmışlardır. Çalışma sonucunda, diz ekstensör ve fleksör kaslarının esnekliğinde %6,3, ekzentrik peak torkta %18,2–23, diz fleksör konsentrik peak torkta %9,4, diz fleksör izometrik peak torkta %11,3 oranında artış görülmüştür.

Feland ve arkadaşları (2001a) 65–97 yaş arası 62 kişiye yaşlara göre birisi kontrol grubu olmak üzere dört grup oluşturarak altı haftalık, haftada beş kere 15, 30, 60 saniyelik esneklik uygulaması yaptırmışlardır. Sonuç olarak, 60 saniyelik esneklik egzersizi eklem hareket genişliğinde en çok gelişme kaydedilen protokol olarak belirtilmiştir.

Guissard ve Duchateau, (2004) 21–35 yaş arası, sekiz erkek, dört kadın, 12 sağlıklı kişiye altı haftalık 10 dakikalık pasif statik esneklik egzersizi yaptırmışlardır. Dört farklı esneklik pozisyonu, her pozisyonda 30 saniyelik beş esnetme ve 30 saniyelik dinlenme şeklinde protokol uygulanmıştır. Esneklik egzersizlerinin sonucunda dorsifleksiyon açısının %30,8 oranında arttığı gösterilmiştir.

Rubini ve arkadaşlarına (2007) göre daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmasına rağmen, esneklik egzersizleri ile kuvvetteki artış kasların hipertrofisi sebebiyle olabilir. Yapılan çalışmalar sonucunda hiçbir özel kuvvet antrenmanı olmaksızın kuvvet gelişimi üç haftalık esneklik egzersizleri ile gerçekleşebilir. Bu yüzden esneklik egzersizlerinin kuvvet üzerine akut etkilerinin olumsuz olmasına rağmen kronik etkisi olumsuz olmayabilir.

## **ADAPTASYON MEKANİZMALARI**

### **Nöral Adaptasyon**

Araştırmacılar, esneklik egzersizlerinin özellikle kas kuvveti olmak üzere performans üzerine akut etkileri ile ilgili nöral mekanizmayı açıklamaya yönelik çalışmalarını sürdürmektedirler. Literatürde ise henüz araştırma bulguları birbiri ile uyuşmamakta olup, ortak bir sonuca ulaşamamıştır (Rubini ve ark., 2007).

Rosenbaum ve Hennig (1995), triseps kasında üç dakikalık statik esneklik çalışması sonucunda kas kompliyansında artış görürken, izometrik peak torkta %5 azalma tespit etmişlerdir. Kas pasif esnetmede daha az direnç gösterir ve kas kompliyansı artarken gerilme kapasitesi de artış gösterir. Bu fenomen gerilme gevşemesi olarak bilinir. Kas sabit boyda esnetilirken kasın geriminde meydana gelen azalmaya gerilme gevşemesi denir. Bu yüzden esneklik sonucu oluşan kas kompliyansı, kas performansını azaltan sorumlu mekanizmalardan birisidir.

Fowles ve arkadaşları (2000) plantar fleksörlerin pasif esneklik çalışması sonrasında motor unite aktivasyonunda ve elektromyografik aktivasyonunda azalma tespit etmişlerdir. Ayrıca, esnetme egzersizlerinin sonrasında maksimum istemli kasılmada %20 azalma ve bir saat sonrasında ise %9 oranında azalma belirlemişlerdir. Avela ve arkadaşları (1999b) ise bir saatlik tekrarlı pasif esneklik çalışması sonucunda maksimum istemli kasılmasının %28 azaldığını saptamışlardır.

Araştırmacılar tekrarlı esneklik egzersizleri ile kas içciklerinin duyarlılığının azaldığını ve daha küçük genişlikte elektromyografik eğriler oluştuğunu belirtmektedirler. Bu mekanizmalara ek olarak ağrı reseptörlerine ilişkin sinir aktivasyonu ve alfa motor nöronun uyarılabilirliğini azaltan golgi tendon organının oluşturduğu inhibasyon gibi başka nöral mekanizmalar da olabileceği ifade edilmektedir (Rubini ve ark., 2007).

Avela ve arkadaşları (1999a) ise esneklik antrenmanları ile tip III ve tip IV afferent nöron mekanoreseptörlerinin yarattığı alfa motor nöron inhibasyonunda artış olduğunu gözlemişlerdir. Ayrıca, sürekli tekrarlı pasif esneklik antrenmanları ile büyük çaplı afferent sinirlerin aktivasyonu azalarak (Avela ve ark., 1999a; Rubini ve ark., 2007) refleks duyarlılığının da azaldığı belirtilmektedir (Avela ve ark., 1999a).

Magnusson ve arkadaşları (1996) daha önce hiçbir esneklik egzersizi yapmamış yedi bayan üzerinde yaptığı çalışmalarında, hamstring kasına yönelik üç haftalık statik esneklik egzersizi uygulatmışlardır. Halbertsma ve Göeken (1994) ise 14 kişinin hamstring kasına yönelik yaptığı dört haftalık esneklik egzersizleri uygulatmışlardır. İki çalışmanın sonucunda, hamstring kasının esnekliğinde çok az artış ve kasın esnetme hareketine karşı toleransında ise anlamlı bir artış bulmuşlardır. Kasın esnekliğinin artmasını kasın esnekliğe karşı toleransının artması ile açıklamışlardır (Magnusson ve ark., 1996).

Esneklik egzersizleri sonucunda, hareket sırasında koruma yapılarını oluşturan kasın, tendonun, eklem reseptörlerinin ve ağrı reseptörü sinir duyarlılığının azaldığı ve motornöron cevapların geciktiği bir dönem olduğu da belirtilmektedir. Daha fazla araştırmanın yapılması gerekmesine rağmen nöral akut değişiklik kas kuvvetinin azalmasından kaynaklandığı ve sakatlık riskini artırdığı da ifade edilmektedir (Rubini ve ark., 2007).

### **Yapısal Adaptasyon**

Kaslar yalnız elastik değil aynı zamanda viskoz bir kitle olma özelliğine de sahiptirler. Viskoelastik özelliğe sahip olan kaslar, şeklini değiştirmek isteyen kuvvetlere karşı sürtünmeler nedeni ile direnç gösterirler. Kası deforme etmeye çalışan kuvvet ile bu kuvvetin kasta uyandırdığı karşıt kuvvet arasındaki denge hemen değil, ancak belli bir zaman sonra meydana gelir. Buna neden kasın viskoz özelliğidir. Viskoz özelliği ise kasın bir nevi koruma mekanizması şeklinde yorumlanabilir (Akgün,1994).

Arka arkaya yapılan esneklik antrenmanları sonucunda kuvvet performansının azalmasının, kasın viskoelastik özelliğindeki değişimden kaynaklandığı ile ilgili bir hipotez vardır. Fakat konu ile ilgili ortak bir sonuç bulunmamaktadır (Rubini ve ark., 2007).

Toft ve arkadaşları (1989) plantar fleksörlere haftada üç gün, günde iki kez esneklik egzersizi uygulattıktan sonra 90 dakikalık pasif gerim ölçümü yapmışlar ve plantar fleksör pasif geriminin %36 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Kubo ve arkadaşları (2001) sekiz kişiye üç haftalık esneklik egzersizi uygulatmışlar ve sonuç olarak kas elastikiyetinde anlamlı bir değişim görülmezken kas viskozitesinde %9,5 bir azalma olduğunu açıklamışlardır. Esneklik egzersizlerinin kas elastikiyetini değiştirmezken kas viskozitesini etkilediği sonucuna varmışlardır. Taylor ve arkadaşları da esneklik egzersizlerinin kas tendon ünitelerinin viskoelastik özelliklerini etkilediğini ifade etmektedirler (Aktaran Hammer, 1993).

Yapılan üç farklı çalışma ile ise esneklik egzersizlerinin, kasın viskoelastik özelliğine etkisi araştırılmıştır. Birinci çalışmada, 10 dakikalık statik esneklik çalışmasının tendon yapıların viskozitesini azalttığı ve elastikiyeti artırdığı tespit edilmiştir. İkinci çalışmada, 45 saniyelik, günde iki kere, haftada yedi, toplam sekiz haftalık statik esneklik ve direnç egzersizleri uygulamışlar, üçüncü çalışmada ise 45 saniyelik günde iki kere, toplam 20 gün statik esneklik egzersizi uygulamışlardır. İki araştırmanın sonucunda, esneklik egzersizlerinin tendon yapılarının viskozitesini azalttığı, fakat elastikiyetini etkilemediği sonucuna varılmıştır (Rubini ve ark., 2007).

Edman ve arkadaşları, kas esnekliği için gerekli temel yapının ve dolayısıyla esneklik uygulamalarında en çok etkilenen elastik yapının titin olduğunu, ayrıca tendon ve diğer elastik yapılarda titin proteininin daha az olduğunu belirtmektedirler (Aktaran Rubini ve ark., 2007). Bu nedenle esneklik egzersizleri tendon yapılarının viskozitesini azaltır ve kas fibrillerinin daha az hareket direnci ile daha kolay kaymasını sağlar. Ayrıca esneklik egzersizleri kas kompliansını artırarak daha fazla çapraz köprü kurulmasını sınırlandırır, dolayısıyla kasın kuvvet üretme kapasitesini azaltır. Esneklik antrenmanlarının yapısal adaptasyonları ve kuvvet üzerine etkilerini daha iyi anlamamız için uzun süreli uyarıların olduğu kronik çalışmalara ihtiyaç vardır (Rubini ve ark., 2007).

Ayrıca farklı esneklik yöntemlerinin kas katılığını azalttığı belirtilmektedir (Warren ve Simon, 2001). Stanley and McNair (1996) statik esneklik egzersizi ve koşu, esneklik egzersizi kombinasyonunun kas katılığını üzerine etkisini incelemişlerdir. Koşu statik esneklik egzersiz kombinasyonunun kas tendon katılığını azaltmada daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Esnekliğin eklem hareket genişliği üzerine akut ve kronik etkilerinin olduğu bilinmesine (Alter, 2004; Wienmann ve Hahn, 1997) rağmen kas tendon katılığını üzerine etkileri tam olarak bilinmemektedir (Wilson ve ark., 1991). Nakamura ve arkadaşlarının statik esneklik egzersizlerinin kas tendon katılığını üzerine yaptıkları çalışmanın sonucunda statik esneklik egzersizlerinin kas-tendon ünitesi ve kas katılığını azalttığını fakat tendon katılığını artırdığını tespit etmişlerdir (Nakamura ve ark., 2011). Buna karşın Kubo ve arkadaşları (2001) ve Burgess ve arkadaşları (2009) ise tendon katılığını azalttığını belirtmektedirler.

### **Hücresel Adaptasyon**

Gerim pozisyonunda sabitlenen kas, kasılı pozisyonda sabitlenme durumuna göre daha az atrofiye uğramaktadır. Bu bilgi ise esnekliğe bağlı hipertrofi hipotezini doğrulamaktadır. Bu hipoteze göre, esneklik egzersizleri sonucunda kas daha fazla sarkomeri devreye sokarak hipertrofi meydana gelir. Bazı araştırmacılar, esneklik egzersizlerine bağlı hipertrofinin, fibril sonlarında tendona bağlanma yerlerinde meydana geldiğini belirtmektedirler (De Deyne, 2001). Kas yapısında yeni sarkomerlerin eklenmesinin yararları ve kuvvet üzerine etkileri halen bilinmemektedir. Bu nedenle uzun süreli araştırmalara ihtiyaç vardır (Rubini ve ark., 2007).

Pasif esnetme antrenmanları kasta protein sentezini artırır. Araştırmacılar esneklik egzersizlerinin protein sentezi için uyarıcı faktör olduğunu belirtmektedirler. Pasif esnetme boyunca biyolojik cevaplar şu şekilde gerçekleşir: Germe hareketi kas sarkolemması tarafından hissedilir, uyarı hücre zarındaki integral protein (G proteini) tarafından algılanarak ikinci haberciler aracılığı ile nükleusa iletilir ve protein sentezi başlatılır. Kas hücrelerinde ve birçok hücre tipinde germe hareketine duyarlı reseptörler bulunmaktadır. Buna bağlı olarak ise mekaniksel uyarıların hücre içerisindeki iyon değişikliklerini de artırdığı düşünülmektedir (De Deyne, 2001).



## **Hormonal Adaptasyon**

Son 20 yılda esnekliğe bağı hormonal değişimleri belirlemek için bazı çalışmalar yapılmıştır. alışmalar genelde fareler ve tavşanlar üzerinde birkaç gün germe pozisyonda tutularak yapılmıştır. Goldspink ve arkadaşları (1995) tavşanlar üzerinde esneklik çalışmaları yapmışlar ve esneklik egzersizlerinin büyüme faktörlerinden insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-1) ve mRNA, RNA, DNA seviyelerinde artışa neden olduğunu bulmuşlardır.

Yang ve arkadaşları (1997) ise tavşanlarda esneklik çalışmaları yaparak IGF-1 Ec oranını incelemişlerdir. İnsanda kassal gelişim ile ilgili olan ve mekano büyüme faktörü (MGF) olarak da bilinen IGF-1'in izoformu IGF-1 Ec, protein sentezini artırarak kas hipertrofisini sağlar. Çalışma sonucunda tavşanlarda esneklik egzersizleri sonucunda IGF-1, mRNA seviyelerinde ve kas kütlesinde artış tespit edilmiştir. MGF salınımı, kuvvet oluşturma ve germe hareketi gibi mekanik uyaranlarla artar. MGF doku hasarı onarımında, doku korunmasında ve dokunun yeniden oluşturulmasında görev alır. MGF ise m-RNA sayısında dolayısıyla protein sentezinde ve kas hipertrofisinde artış sağlar. Esneklik egzersizleri, MGF'yi artırdığına göre kas hipertrofisini ve kuvvetini de artırmada etkili olabilir. Fakat deney koşulları ve deneylerin hayvanlarda yapılmış olması, insanlar için önerilen ve uygulanan koşullardan farklı olduğu ve insanlara genellenemeyeceği belirtilmiştir (Rubini ve ark., 2007).

## **GEREÇ VE YÖNTEM**

### **Araştırma Grubu**

Araştırmaya başlangıçta herhangi bir alt ekstremite sakatlığı olmayan, 12-14 yaş grubu içerisindeki 40 erkek katılmış, fakat çeşitli sebeplerle çalışma 34 erkek ile tamamlanmıştır. Araştırmaya katılanlar;

- 1) Sağlıklı ve sakatlığı olmayan,
- 2) Herhangi bir spor dalı ile uğraşmayan ve haftada bir gün, iki saat beden eğitimi dersine katılan,
- 3) Gönüllü olan,
- 4) Ebeveynlerinin izin verdiği kişilerdir.

### **Araştırma Modeli**

Bu araştırmada ön test ve son test araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada yapılan ön test ve son test laboratuvar testleri ile esneklik egzersizlerinin performans üzerindeki akut, kronik, uzun süreli uygulama sonrası akut etkileri belirlenmiştir. Denekler yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi VKİ, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi açısından değerlendirilip homojen olarak kontrol grubu ve statik esneklik deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Bağımlı değişkenler;

- 1) Hareket genişliği,
- 2) Gövde ve alt ekstremite esnekliği,
- 3) Diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kas kuvvetleri,
- 4) Sürat,
- 4) Sıçrama kuvvetidir.

Akut etkiyi belirlemek için statik esneklik uygulaması öncesi ve sonrası, kronik ve uzun süreli uygulama sonrası etkiyi belirlemek için altı haftalık statik esneklik uygulaması öncesi ve sonrasında bütün bağımlı değişkenler ölçülmüştür. Bağımsız değişkenler ise;

- 1) Kontrol ve
- 2) Statik esneklik uygulama grubudur.

### **Veri Toplama Araçları**

Esneklik egzersizlerinin performans üzerindeki akut ve kronik etkileri ile uzun süreli uygulama sonrası akut etkilerinin belirlenmesine yönelik deri kıvrım kalınlığına, uyluk ve baldır çevrelerine, eklem hareket genişliğine, esneklik performansına, sürat performansına, sıçrama performansına ve izokinetik kas kuvvetine yönelik ölçümler yapılmıştır (Bradley ve ark., 2007; Evans, 2006; Feland, 2001b; Marek ve ark., 2005; Zimmer ve ark., 2007).

### ***Etik Kurul Onayı***

Çalışma için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul'undan etik kurul onayı alınmıştır.

### ***Ebeveynlerden İzin Alma Durumu***

Çalışmaya katılan kişilerin ebeveynlerine açıklayıcı ve izin almaya yönelik veli izin formu gönüllülük kapsamında imzalatılmıştır (Ek-1).

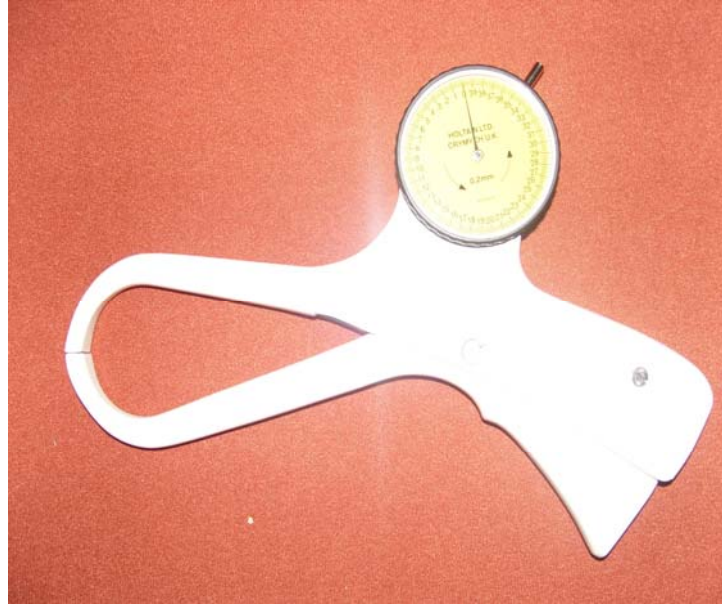
### ***Sağlık ve Egzersiz Durumu***

Çalışmaya katılan kişilerin sağlık ve egzersiz durumunu belirlemek için sağlık durumu ve egzersiz anketi uygulaması yapılmıştır (Murphy, 2008) (Ek-2).

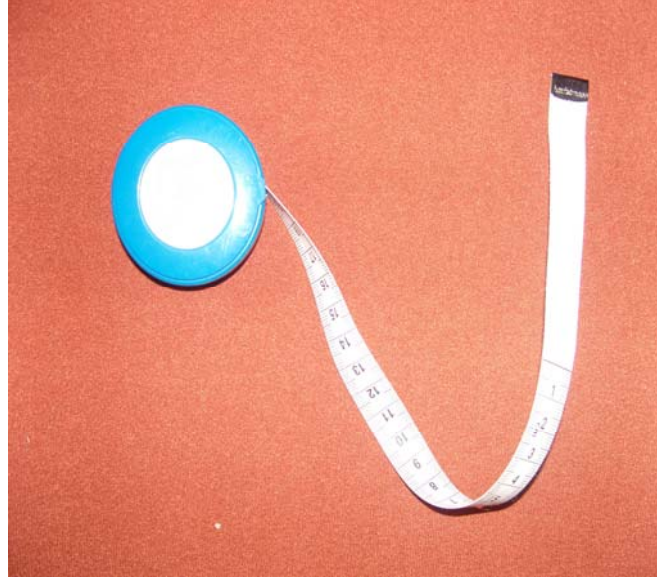
### ***Antropometrik Ölçümler***

Boy uzunlukları, hassasiyeti  $\pm 1$ mm olan stadiometre (Holtain, UK) ve vücut ağırlıkları, hassasiyeti 0.1kg olan elektronik baskül ile (Seca, Vogel & Halke, Hamburg) ölçülmüştür (Lohman ve ark.1988).

Deri kıvrım kalınlıkları  $\pm 0.2$ mm hassasiyetli el dinamometresi (**Şekil 1.**) ile (Holtain, UK) alınmıştır (Harrison ve ark., 1988). Çevre ölçümleri ise gluckmetre (**Şekil 2.**) ile yapılmıştır.



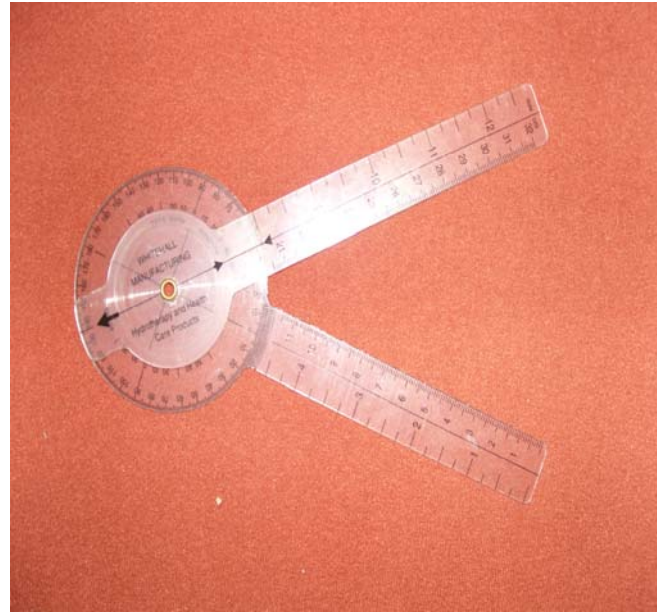
**Şekil 1. El dinamometresi**



Şekil 2. Gluckmetre

### *Eklem Hareket Genişliği Ölçümü*

Eklem hareket genişliği ölçümü için plastik gonyometre (Şekil 3.) (Whitehall Manufacturing) kullanılmıştır.



Şekil 3. Gonyometre

### ***Esneklik Performansı Ölçümü***

Esneklik performans ölçümü için otur-uzan esneklik testi kullanılmıştır. Otur-uzan esneklik testi ölçümlerinde Lafayette Instrument Company markalı otur-uzan sehпасı (Şekil 4.) (Model 01285A) kullanılmıştır.



**Şekil 4. Otur-Uzan Sehпасı**

### ***Sürat Performansı Ölçümü***

Sürat performans ölçümü için yüksekten çıkışlı 30 metre sürat testi kullanılmıştır. 30 metre sürat testi için Sport Expert markalı fotosel (SETX-01) ve kronometre seti (Şekil 5.) (MPS-501 Multi Purpose Measurement System) kullanılmıştır.



**Şekil 5. Fotosel-Kronometre Seti**

### ***Sıçrama Performansı Ölçümü***

Sıçrama performansının belirlenmesi için CMJ ve SJ testleri kullanılmıştır. Sıçrama testleri için sıçrama matı ve Sport Expert markalı kronometre (**Şekil 6.**) (MPS-501 Multi Purpose Measurement System) kullanılmıştır.



**Şekil 6. Sıçrama Matı ve Kronometre Seti**

### ***İzokinetik Kas Kuvvet Performansı Ölçümü***

Çalışmaya katılan deneklerin baskın ve baskın olmayan diz ekstansör ve fleksör kas kuvvetleri izokinetik dinamometre (**Şekil 7.**) (Humac Norm Testing and Rehabilitation System, USA) ile ölçülmüş ve veriler dinamometreye bağlı bilgisayar ile anlık olarak kaydedilmiştir.



**Şekil 7. İzokinetik Dinamometre**

### ***Statik Esneklik Egzersiz Uygulaması***

Çalışmada aktif (yardımsız) esneklik yöntemi olan statik esneklik yöntemi kullanılmıştır. Statik esneklik uygulaması ve dinlenme sürelerini kontrol etmek için ise Seiko S129 marka kronometre kullanılmıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Esneklik egzersizlerinin performans üzerine etkisini belirlemek için öncelikle araştırma grubu belirlenip yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi açısından homojen olacak şekilde deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır.

Öntest ölçümleri öncesinde her iki gruba testler anlatılmış ve eğitim programı uygulanmıştır. Deney grubuna statik esneklik egzersiz uygulaması ile ilgili bilgi verilmiş ve statik esneklik egzersizi ile ilgili eğitim programı uygulanmıştır. Eğitim programı sonrası akut etkiyi belirlemeye yönelik olarak, hem deney hem de kontrol grubuna performansla yönelik ön testler uygulanmıştır. Statik esneklik egzersizlerinin akut etkilerini belirlemek için deney grubuna esneklik egzersiz uygulaması yaptırılmış, kontrol grubuna herhangi bir uygulama yaptırılmadan uzun oturuş pozisyonunda bekletilmiş ve son testler uygulanmıştır. Statik esneklik egzersizlerinin kronik etkisini belirlemeye yönelik deney grubuna literatüre bağlı olarak altı haftalık statik esneklik egzersizleri uygulanmıştır. Altı hafta sonunda statik esneklik egzersizlerinin kronik etkilerini ve uzun süreli uygulama sonrası akut etkilerini belirlemeye yönelik ön testler ve uzun süreli uygulama sonrası etkiyi belirlemeye yönelik son testler uygulanmıştır. Statik esneklik egzersizleri ve performans testleri 21-24°C oda sıcaklığında yapılmıştır.

### ***Antropometrik Ölçümler***

Antropometrik değerlendirmede; boy (**Şekil 8.**), vücut ağırlığı (**Şekil 9.**), uyluk ve baldır çevresi (**Şekil 10.**), triseps, subscapula, spinailiaca, biceps bölgelerinden deri kıvrım kalınlık ölçümleri (**Şekil 11.**) yapılmıştır.

VKİ, vücut ağırlığının, boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle elde edilmiştir (Murphy, 2008). VYY'sini belirlemeye yönelik olarak, deri kıvrım kalınlığı ölçümleri vücudun sağ tarafından üçer kere alınmış ve formülde bu üç değer ortalama kullanılmıştır (Vivian, 2006).

Çevre ölçümleri ise hem sağ hem sol uyluk ve baldırdan üçer kere alınmış, değerlendirmede bu üç değer ortalama kullanılmıştır. Uyluk çevresi, kasık ile diz arasındaki orta noktadan, baldır çevresi ise baldırın en geniş noktasından ölçülmüştür (Özer, 2001).

Vücut yoğunluğu hesaplaması için Durning-Womersley formülü, VYY hesaplaması için ise Siri formülü kullanılmıştır (Özbar ve ark., 2004).

Durning -Womersley Formülü:

Vücut Yoğunluğu (VY)= 1,1553-0,0643 x Log(bi+tr+ss+si) (**Eşitlik 1**)

**Yukarıdaki formül erkek çocukların vücut yoğunluğunu belirlemeye yöneliktir. Burada bi:biceps, tr:triseps, ss:subskapula, si:suprailiak deri kıvrım kalınlığı alınan bölgeleri belirtmektedir.**

Siri Formülü:

$$\%Yağ=(4.95/VY- 4.50) \times 100 \text{ (Eşitlik 2)}$$

**Burada %Yağ: vücut yağ yüzdesini, VY: vücut yoğunluğunu belirtmektedir.**



Şekil 8. Boy Ölçümü



Şekil 9. Vücut Ağırlığı Ölçümü





(a)

(b)

Şekil 10. Çevre Ölçümü: a) Uyluk b) Baldır



(a)

(b)



(c)

(d)

Şekil 11. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü: a) Subscapula b) Spinailiaca c) Biceps d) Triseps

### ***Eklem Hareket Genişliği Ölçümü***

Çalışmada diz fleksiyon hareket genişliği ölçümü (**Şekil 12.**) yapılmıştır. Ölçümler, sağ ve sol diz olmak üzere iki taraftan alınmış, iki ölçümün ortalaması değerlendirilmiştir ( Kocak ve ark., 2005; Otman ve ark., 1995).

Diz fleksiyon hareket genişliği ölçümü, denekler yüz üstü düz bir zemin üzerine uzanarak bacağı dizden arkaya doğru bükerek yapılmıştır. Tibiannın lateral condyle bölgesi merkez alınarak yerleştirilen gonyometrenin sabit kolu femurun lateral yüzeyine, hareketli kolu ise fibulanın lateral yüzeyine paralel bir şekilde tutulup, aktif esneme yapılan diz eklemının açı değeri derece cinsinden tespit edilmiştir ( Kocak ve ark., 2005; Otman ve ark., 1995).



**Şekil 12. Diz Fleksiyon Eklem Hareket Genişliği Ölçümü**

### ***Esneklik Performansı Ölçümü***

Araştırma grubunun esneklikleri otur-uzan testi (**Şekil 13.**) ile ölçülmüştür (Cornbleet ve ark., 1996; Feldman ve ark., 2001; Hazar ve Taşmektepligil, 2008). Otur-uzan testinin geçerlilik düzeyi 0,76 (Liemohn ve ark., 1994) ve güvenilirlik düzeyi 0,99 (Patterson ve ark., 1996) olarak belirtilmiştir.

Test ayakkabısız, ayaklar otur-uzan sehpaına tam olarak yerleştirilmişve avuç içleri aşağı doğru olacak şekilde, kollar ve dizler bükülmeksizin öne doğru maksimum şekilde uzanarak yapılmıştır. Maksimum uzanma pozisyonunda iki saniye beklenerek test ölçümü kayıt edilmiştir. Test üç defa tekrar edilmiş ve en yüksek değer değerlendirmeye alınmıştır (Zorba ve ark., 1994; Murphy, 2008; Şahiner ve Balcı, 2010).



**Şekil 13. Otur Uzan Esneklik Testi**

### ***Sürat Performansı Ölçümü***

Sürat ölçümü için yüksekten çıkışlı 30 metre sürat testi (**Şekil 14.**) kullanılmıştır. Test, tartan pistte, başlangıç çizgisinden bir metre önden başlayarak, önceden belirlenmiş 30 metrelik mesafede, testin başlama ve bitiş noktalarına fotosel yerleştirilerek yapılmıştır (Erden ve ark., 2005). Test üç defa tekrar edilmiş ve değerlendirme için en iyi değer alınmıştır (Gomez ve ark., 2008).



**Şekil 14. 30 Metre Sürat Testi**

### ***Sıçrama Performansı Ölçümü***

Sıçrama performansının belirlenmesi için aktif sıçrama ve squat sıçrama testlerini içeren dikey sıçrama testi (**Şekil 15.**) kullanılmıştır. Kuvvet platformu kullanılarak yapılan dikey sıçramalar çocuklarda da uygulanabilmektedir (Kin,1998). Aktif sıçrama ve squat sıçrama testleri üç defa tekrar edilmiş ve en yüksek değer alınmıştır.

*Squat sıçrama (SJ) testi:* SJ testi dizler yaklaşık 90° bükülü, eller belde sabit pozisyonda başlatılmıştır. Üç saniye bu pozisyonda bekleme sonrası komutla üst vücut kuvveti kullanılmaksızın dikey sıçrama gerçekleştirilmiştir (Byrne ve Eston, 2002).

*Aktif sıçrama (CMJ) testi:* CMJ testi dizler bükülmeksizin yaklaşık 180° olacak şekilde, vücut dik, eller belde sabit pozisyonda başlatılmıştır. Komutla birlikte aktif bir şekilde SJ sıçrama pozisyonuna kadar (dizler 90°) aşağı çömelip yukarıya maksimum sıçrama şeklinde yapılmıştır (Byrne ve Eston, 2002).



(a)

(b)

**Şekil 15. Dikey Sıçrama Testi: a) SJ Testi b) CMJ Testi**

### ***İzokinetik Kas Kuvvet Performansı Ölçümü***

İzokinetik kas kuvveti ölçümü (**Şekil 16.**) için 60°/sn. 240°/sn. açısal hızlarda diz ekstansiyon fleksiyon peak tork ölçümü (konsantrik/konsantrik) yapılmıştır (Holm ve ark., 2008; Holm ve ark., 2005). İzokinetik ön test, iki gün dinlenme ve statik esneklik egzersiz uygulaması sonrası son test yapılmıştır (Zakas ve ark., 2006; Cramer ve ark., 2007).

Her test gününde izokinetik test ünitesi kalibrasyonu yapılmıştır (Burnett ve ark., 1990). Ölçüm için kişilerin veri girişleri yapılmış, kişilerin vücut yapılarına göre izokinetik test ünitesi ayarlanmış (Burnett ve ark., 1990; Holm ve ark., 2005; Almuzaini, 2007) ve kalça, gövde, diz, ayak bileğinden bantlarla koltuğa sabitlenmişlerdir (Burnett ve ark., 1990; Holm ve ark., 2008).

Ölçümlerde ölçüme başlama bacağı rasgele seçim yöntemiyle seçilmiştir. Diz eklemi, izokinetik dinometrenin dönme eksenine aynı hizada ayarlanıp anatomik olarak diz 0° iken başlangıç noktası tespit edilerek diz eklem hareket açıklığı 90° olarak ayarlanmıştır. Ölçüm sırasında denekler dışarıdan sözlü olarak motive edilmiştir.

İzokinetik kas kuvvet testi protokolü (Holm ve ark., 2008; Holm ve ark., 2005):

dört deneme, 60°/sn.'da beş tekrar, bir dakika dinlenme, 240°/sn.'da 30 tekrar şeklinde uygulanmıştır.

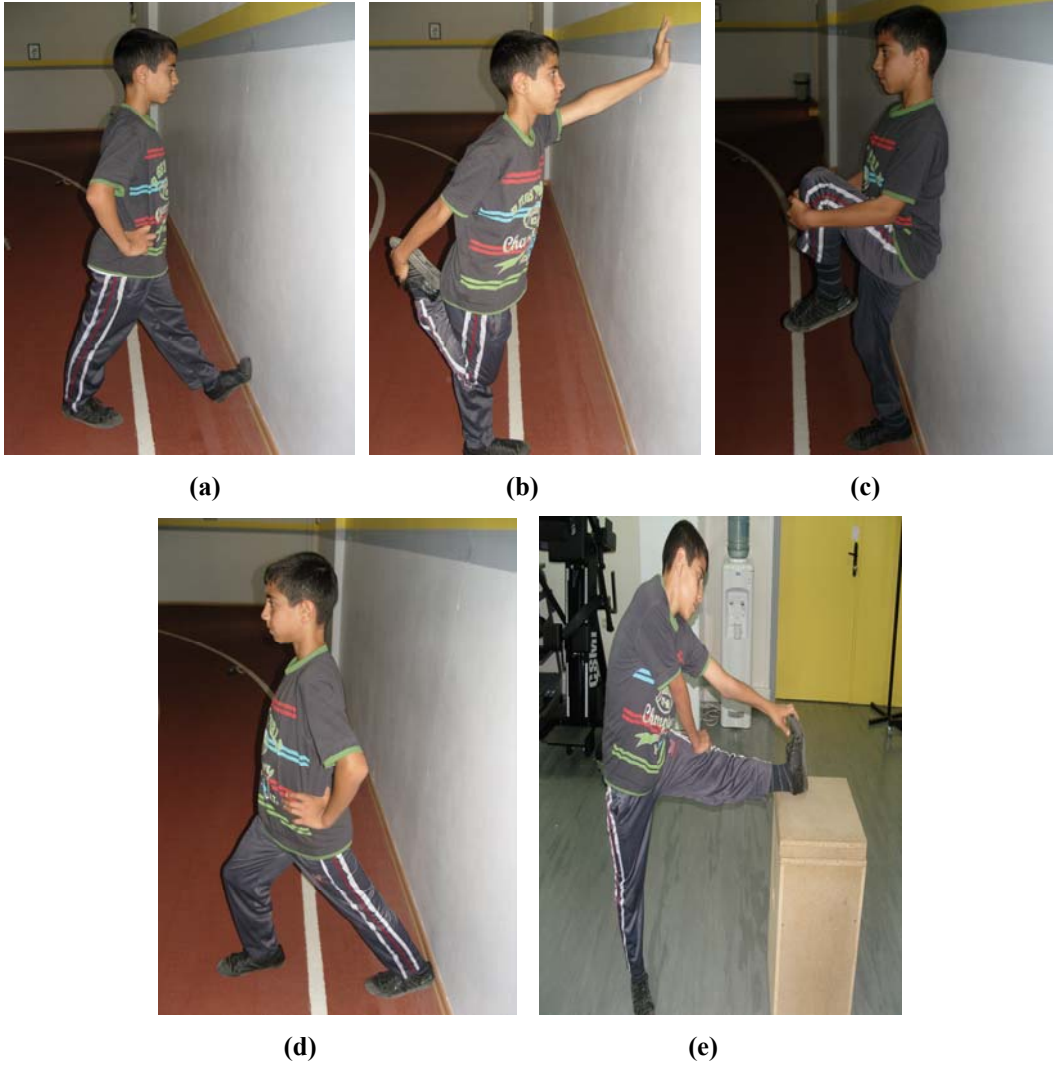


**Şekil 16. İzokinetik Kas Kuvvet Testi**

### **Statik Esneklik Egzersiz Uygulaması**

Literatürde sağlıklı kişiler için statik esnekliğin en etkili süresinin 15–30 saniye olduğu belirtilmektedir (Mcatee ve Charland, 2007; Page ve Ellenbecker, 2003). Genel bir fiziksel uygunluk programı için ACSM, esneklik programının haftada iki-üç gün 10-30 sn. süreli üç-dört set olması gerektiğini belirtmektedir (Page ve Ellenbecker, 2003).

Statik esneklik egzersizleri literatüre bağlı uygulama protokolleri doğrultusunda; haftada üç gün, her hareket 30 sn. (Gelen ve ark., 2008; Zimmer ve ark., 2007; Manoel ve ark., 2008; Yamaguchi ve Ishii, 2005; Yamaguchi ve ark., 2006), aralarda 15 sn. dinlenme (Gelen ve ark., 2008 ) ve üç tekrar (Gelen ve ark., 2008; Manoel ve ark., 2008; Yamaguchi ve Ishii, 2005; Yamaguchi ve ark., 2006) şeklinde yapılmıştır. Statik esneklik egzersizleri toplam altı hafta (Chauachi ve ark., 2008) beş alt ekstremite kas grubuna yönelik uygulanmıştır (**Şekil 17.**) (Murphy, 2008): plantar fleksörler, kalça ekstensörleri, hamstringler, kalça fleksörleri, quadriceps femoris.



**Şekil 17. Statik Esneklik Egzersiz Uygulaması: a) Plantar fleksörler b) Kalça ekstensörleri c) Hamstrings d) Kalça fleksörleri e) Quadriceps Femoris**

## **İstatistiksel Analiz**

Çalışmalarda verilerin istatistiksel analizinde, örneklem sayılarının 30 veya 30'un üzerinde olması istenirken, öncelikli kriterler olan varyansların homojen olması, örneklem ya da örneklem çekildiği evrenlerin normal dağılım göstermesi ve veri tipinin sayısal veri olması söz konusu olduğunda parametrik testler uygulanabilir (Özdamar, 1999; Alpar, 2010).

Veriler, ortalama  $\pm$  standart sapma olarak gösterilerek gruplararası farklılıkların karşılaştırılması için bağımsız iki örneklem t-testi ve grup içi değişikliklerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş t-testi ile kullanılmıştır.  $P < 0.05$  anlamlı olarak kabul edilmiştir (Özdamar, 1999).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Bulgular

Çalışmaya katılan kontrol grubu ve statik esneklik grubunun tanımlayıcı istatistiksel değerleri Çizelge 1.'de, statik esneklik egzersiz uygulamasına bağlı olarak meydana gelen akut değişiklikler Çizelge 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15.,16.,17.'de, statik esneklik egzersiz uygulamasına bağlı olarak meydana gelen kronik değişiklikler Çizelge 18., 19., 20., 21.,22., 23., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31., 32., 33., 34., 35., 36., 37.'de ve statik esneklik egzersizlerinin uzun süreli uygulaması sonrası meydana gelen akut değişiklikler Çizelge 38., 39., 40., 41., 42., 43., 44., 45., 46., 47., 48., 49., 50., 51., 52., 53'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kontrol grubu ve statik esneklik grubunun yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi X, sd, t ve p değerleri

Değişkenler	Gruplar	n	X	sd	t-değeri
Yaş (yıl)	Statik	15	12,93	0,79	0,14
	Kontrol	19	12,89	0,73	
Vücut ağırlığı (kg)	Statik	15	41,26	11,85	-0,38
	Kontrol	19	42,68	9,63	
Boy (cm)	Statik	15	147,53	7,92	-1,02
	Kontrol	19	150,57	9,10	
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	Statik	15	18,33	4,35	0,17
	Kontrol	19	18,10	3,22	
VYY (%)	Statik	15	18,94	7,03	0,40
	Kontrol	19	18,04	5,76	
Yağlı Vücut Kütlesi (kg)	Statik	15	8,42	5,91	0,28
	Kontrol	19	7,93	4,01	
Yağsız Vücut Kütlesi (kg)	Statik	15	32,83	6,58	-0,80
	Kontrol	19	34,74	7,07	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd: standart sapma)

Çizelge 1.'de görüldüğü gibi statik esneklik grubu ve kontrol grubunun yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubu ve kontrol grubunun yaş ( $12,93\pm 0,79$  ve  $12,89\pm 0,73$ ), vücut ağırlığı ( $41,26\pm 11,85$  ve  $42,68\pm 9,63$ ), boy ( $147,53\pm 7,92$  ve  $150,57\pm 9,10$ ), VKİ ( $18,33\pm 4,35$  ve



18,10±3,22), VYY (18,94±7,03 ve 18,04±5,76), yağlı vücut kütlesi (8,42±5,91 ve 7,93±4,01), yağsız vücut kütlesi (32,83±6,58 ve 34,74±7,07) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmaması sebebiyle iki homojen grup oluşturulabilmiştir.

### ***Akut Değişiklikler***

#### *Eklem Hareket Genişliği*

#### *Sol diz eklem hareket genişliği*

**Çizelge 2. Statik Esneklik Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi ( °)	134,94	8,35	
Uygulama Sonrası ( °)	139,87	7,28	-7,85***

\*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd: standart sapma)

**Çizelge 2.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun sol diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0.001). Statik esneklik grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sol diz eklem hareket genişliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğundan (t=-7,85; p<0.001) bir numaralı denence kabul edilmiştir. **Çizelge 2'**de de belirtildiği gibi statik esneklik egzersizleri sonrası statik esneklik grubunun sol diz eklem hareket genişliği istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

**Çizelge 3. Kontrol Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi ( °)	135,61	5,42	
Uygulama Sonrası ( °)	136,79	5,64	-1,71

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 3.** incelendiğinde, kontrol grubunun sol diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (t=-1,71; p>0.05).

### Sağ diz eklem hareket genişliği

**Çizelge 4. Statik Esneklik Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	134,87	8,66	
Uygulama Sonrası (°)	139,67	7,71	-7,15***

\*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd: standart sapma)

**Çizelge 4.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun sağ diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.05$ ). Statik esneklik grubunun sağ diz eklem hareket genişliği, statik esneklik uygulaması öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğundan bir numaralı denence kabul edilmiştir ( $t=-7,15$ ;  $p<0.001$ ). **Çizelge 4'**de de belirtildiği gibi statik esneklik egzersizleri sonrası statik esneklik grubunun sağ diz eklem hareket genişliği istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

**Çizelge 5. Kontrol Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	135,87	5,89	
Uygulama Sonrası (°)	137,16	6,84	-1,86

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 5.**'de görülebileceği gibi kontrol grubunun sağ diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-1,86$ ;  $p>0.05$ ).

### Esneklik Performansı

**Çizelge 6. Statik Esneklik Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	20,53	2,60	
Uygulama Sonrası (cm)	21,86	2,31	-4,28***

\*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 6.**'da statik esneklik grubunun esneklik öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $p<0.001$ ). Statik esneklik grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası esneklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğundan ( $t=-4,28$ ;  $p<0.001$ ) iki numaralı

denence kabul edilmiştir. Statik esneklik egzersizleri sonrası statik esneklik grubunun esneklik performansının istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı **Çizelge 6**'da belirtilmiştir.

**Çizelge 7. Kontrol Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	21,52	3,86	
Uygulama Sonrası (cm)	22,10	3,30	-1,62

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Kontrol grubunun esneklik öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı **Çizelge 7**'de gösterilmiştir ( $t=-1,62$ ;  $p>0.05$ ).

#### *Sıçrama Performansı*

#### *Squat sıçrama performansı*

**Çizelge 8. Statik Esneklik Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	20,93	4,28	
Uygulama Sonrası (cm)	21,40	2,87	-0,67

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Statik esneklik grubunun squat sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı **Çizelge 8**'de belirtilmiştir ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası squat sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından ( $t=-0,67$ ;  $p>0.05$ ) üç numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 9. Kontrol Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,10	4,01	
Uygulama Sonrası (cm)	21,52	3,87	1,47

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 9.**'da görüldüğü gibi kontrol grubunun squat sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=1,47$ ;  $p>0.05$ ).

### *Aktif sıçrama performansı*

**Çizelge 10. Statik Esneklik Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	21,86	4,12	
Uygulama Sonrası (cm)	22,06	3,17	-0,38

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 10.**'da statik esneklik grubunun aktif sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası aktif sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından ( $t=-0,38$ ;  $p>0.05$ ) dört numaralı denence kabul edilmemiştir.

**Çizelge 11. Kontrol Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,52	3,50	
Uygulama Sonrası (cm)	22,73	3,47	-0,53

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 11.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun aktif sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-0,53$ ;  $p>0.05$ ).

### *Sürat Performansı*

**Çizelge 12. Statik Esneklik Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (sn)	5,25	0,28	
Uygulama Sonrası (sn)	5,43	0,27	-4,45 <sup>***</sup>

\*\*\*:  $P<0.001$

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 12.**'de statik esneklik grubunun sürat öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $p<0.001$ ). Statik esneklik grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası 30 metre sürat testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğundan beş numaralı denence kabul edilmiştir ( $t= -4,45$ ;  $p<0.001$ ). **Çizelge 12.**'de görüldüğü gibi statik esneklik egzersizleri sonrası 30 metre sürat test süresi artmış dolayısıyla statik esneklik grubunun sürat performansını olumsuz yönde etkilemiştir.

**Çizelge 13. Kontrol Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (sn)	5,19	0,26	
Uygulama Sonrası (sn)	5,23	0,29	-2,00

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 13.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun sürat öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-2,00$ ;  $p>0.05$ ).

*İzokinetik Kuvvet Performansı*

**Çizelge 14. Statik Esneklik Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri	
60°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	84,53	17,84	
	Uygulama Sonrası	81,73	21,70	1,12
60°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	77,80	15,57	
	Uygulama Sonrası	73,13	17,67	1,81
60°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	55,66	10,68	
	Uygulama Sonrası	53,13	8,10	1,21
60°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	50,86	10,99	
	Uygulama Sonrası	48,80	11,11	1,37

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 14.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun 60°/sn açısal hızda sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası 60°/sn açısal hızda sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından (60°/sn ekstansiyon sağ  $t=1,12$ ; 60°/sn ekstansiyon sol  $t=1,81$ ; 60°/sn fleksiyon sağ  $t=1,21$ ; 60°/sn fleksiyon sol  $t=1,37$ ;  $p>0.05$ ) altı numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 15. Kontrol Grubunun 60°/sn Açısız Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)		X	sd	t-değeri
60°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	79,26	17,39	-1,50
	Uygulama Sonrası	81,47	16,89	
60°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	78,84	18,24	0,44
	Uygulama Sonrası	77,78	17,29	
60°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	52,84	13,11	-1,21
	Uygulama Sonrası	55,15	12,09	
60°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	57,36	14,37	-0,73
	Uygulama Sonrası	58,63	14,07	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 15.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun 60°/sn açısız hızda sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (60°/sn ekstansiyon sağ t=-1,50; 60°/sn ekstansiyon sol t=0,44; 60°/sn fleksiyon sağ t=-1,21; 60°/sn fleksiyon sol t=-0,73; p>0.05).

**Çizelge 16. Statik Esneklik Grubunun 240°/sn Açısız Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
240°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	46,40	9,54	1,40
	Uygulama Sonrası	42,46	13,04	
240°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	44,73	9,18	1,66
	Uygulama Sonrası	41,86	8,27	
240°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	41,80	10,02	1,68
	Uygulama Sonrası	36,33	9,22	
240°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	38,33	11,09	0,59
	Uygulama Sonrası	36,93	8,48	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Statik esneklik grubunun 240°/sn açısız hızda sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı **Çizelge 16.**'da görülmektedir (p>0.05). Statik esneklik

grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası 240°/sn açısal hızda sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından (240°/sn ekstansiyon sağ t=1,40; 240°/sn ekstansiyon sol t=1,66; 240°/sn fleksiyon sağ t=1,68; 240°/sn fleksiyon sol t=0,59; p>0.05) yedi numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 17. Kontrol Grubunun 240°/Sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)		X	sd	t-değeri
240°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	45,52	12,94	-1,34
	Uygulama Sonrası	48,36	15,13	
240°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	45,31	10,80	-1,41
	Uygulama Sonrası	48,63	15,62	
240°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	42,52	8,31	-0,72
	Uygulama Sonrası	44,26	12,40	
240°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	44,36	9,58	-0,78
	Uygulama Sonrası	45,73	13,22	

\*: P<0.05 , \*\*: P<0.01, \*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 17.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun 240°/sn açısal hızda sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (240°/sn ekstansiyon sağ t=-1,34; 240°/sn ekstansiyon sol t=-1,41; 240°/sn fleksiyon sağ t=-0,72; 240°/sn fleksiyon sol t=-0,78; p>0.05).

### *Kronik Değişiklikler*

**Çizelge 18. Statik Esneklik Grubunun Vücut Ağırlığı, VKİ, VYY, Yağlı Vücut Kütlesi, Yağsız Vücut Kütleindeki Kronik Değişiklikler**

Değişkenler	Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Vücut Ağırlığı (kg)	Uygulama Öncesi	41,26	11,85	-4,21 <sup>***</sup>
	Uygulama Sonrası	42,53	11,63	
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	Uygulama Öncesi	18,33	4,35	1,54
	Uygulama Sonrası	17,66	3,95	
VYY (%)	Uygulama Öncesi	18,94	7,03	3,52 <sup>**</sup>
	Uygulama Sonrası	16,62	8,43	
Yağlı Vücut Kütlesi (kg)	Uygulama Öncesi	8,42	5,91	2,43 <sup>*</sup>
	Uygulama Sonrası	7,79	6,43	
Yağsız Vücut Kütlesi (kg)	Uygulama Öncesi	32,83	6,58	-5,47 <sup>***</sup>
	Uygulama Sonrası	34,72	6,11	

\*: P<0.05 , \*\*: P<0.01, \*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 18.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun vücut ağırlığı, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmakta (p<0.001, p<0.01 ve p<0.5), VKİ öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (t=1,54; p>0.05). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası vücut ağırlığı, VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi değerlerinde istatistiksel olarak farklılık olması açısından sekiz numaralı denence kabul edilmiştir (vücut ağırlığı t=-4,21, p<0.001; VYY t=3,52, p<0.01; yağlı vücut kütlesi t=2,43, p<0.05; yağsız vücut kütlesi t=-5,47, p<0.001). **Çizelge 18.**'de belirtildiği gibi altı haftalık statik esneklik egzersizleri sonrası statik esneklik grubunun vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi, artmış buna karşın yağlı vücut kütlesi VYY ise azalmıştır.



**Çizelge 19. Kontrol Grubunun Vücut Ağırlığı, VKİ, VYY, Yağlı Vücut Kütlesi, Yağsız Vücut Kütlesindeki Kronik Değişiklikler**

Değişkenler	Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Vücut ağırlığı (kg)	Uygulama Öncesi	42,68	9,63	-4,38***
	Uygulama Sonrası	44,42	9,51	
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	Uygulama Öncesi	18,10	3,22	-0,56
	Uygulama Sonrası	18,21	2,85	
VYY (%)	Uygulama Öncesi	18,04	5,76	1,47
	Uygulama Sonrası	17,19	4,85	
Yağlı Vücut Kütlesi (kg)	Uygulama Öncesi	7,93	4,01	0,92
	Uygulama Sonrası	7,68	3,49	
Yağsız Vücut Kütlesi (kg)	Uygulama Öncesi	34,74	7,07	-4,77***
	Uygulama Sonrası	36,73	7,47	

\*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 19.**'da görüldüğü gibi kontrol grubunun vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmakta (vücut ağırlığı  $t=-4,38$ ,  $p<0.001$ , yağsız vücut kütlesi  $t=-4,77$ ,  $p<0.001$ ), VKİ, VYY, yağlı vücut kütlesi öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (VKİ:  $t=-0,56$ ; VYY:  $t=1,47$ ; yağlı vücut kütlesi  $t=0,92$ ;  $p>0.05$ ). **Çizelge 19.**'da kontrol grubunun yaklaşık altı haftalık süre sonrasında vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi arttığı belirtilmiştir.

### Çevre Ölçümleri

**Çizelge 20. Statik Esneklik Grubunun Sağ-Sol Uyluk ve Baldır Çevre Değerlerindeki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
Sol uyluk çevre (cm)	Uygulama Öncesi	40,00	6,24	-7,25***
	Uygulama Sonrası	42,59	5,95	
Sol baldır çevre (cm)	Uygulama Öncesi	30,10	4,43	-3,91**
	Uygulama Sonrası	30,82	4,38	
Sağ uyluk çevre (cm)	Uygulama Öncesi	39,86	5,64	-6,23***
	Uygulama Sonrası	42,86	5,85	
Sağ baldır çevre (cm)	Uygulama Öncesi	30,06	4,62	-4,81***
	Uygulama Sonrası	30,96	4,33	

\*\* : P<0.01, \*\*\* : P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 20.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun sağ-sol uyluk ve baldır çevre öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.001$ ,  $p<0.01$ ). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sağ-sol uyluk ve baldır çevre değerlerindeki istatistiksel olarak farklılık olmasından dolayı dokuz numaralı denence kabul edilmiştir (sol uyluk çevre  $t=-7,25$ ,  $p<0.001$ ; sol baldır çevre  $t=-3,91$ ,  $p<0.01$ ; sağ uyluk çevre  $t=-6,23$ ,  $p<0.001$ ; sağ baldır çevre  $t=-4,81$ ,  $p<0.001$ ). Statik esneklik egzersizleri sonrası statik esneklik grubunun sağ-sol uyluk ve baldır çevresinin arttığı **Çizelge 20**'de belirtilmiştir.

**Çizelge 21. Kontrol Grubunun Sağ-Sol Uyluk ve Baldır Çevre Değerlerindeki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)		X	sd	t-değeri
Sol uyluk çevre (cm)	Uygulama Öncesi	41,11	4,98	-1,73
	Uygulama Sonrası	42,47	3,89	
Sol baldır çevre (cm)	Uygulama Öncesi	30,18	3,30	-2,14*
	Uygulama Sonrası	30,91	3,78	
Sağ uyluk çevre (cm)	Uygulama Öncesi	41,10	5,30	-1,89
	Uygulama Sonrası	41,97	5,90	
Sağ baldır çevre (cm)	Uygulama Öncesi	29,98	3,29	-2,80**
	Uygulama Sonrası	30,38	3,14	

\*: P<0.05 , \*\*: P<0.01

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 21.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun sağ-sol uyluk çevre öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamakta (sol uyluk çevre  $t=-1,73$ ; sağ uyluk çevre  $t=-1,89$ ;  $p>0.05$ ), sağ-sol baldır çevre öntest ve sontest ortalamaları arasında ise anlamlı farklılık bulunmaktadır (sol baldır çevre  $t=-2,14$ ,  $p<0.05$ ; sağ baldır çevre  $t=-2,80$ ,  $p<0.01$ ). **Çizelge 21**'de belirtildiği gibi kontrol grubunun yaklaşık altı haftalık süre sonrasında sağ-sol baldır çevreleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır.

#### *Eklem Hareket Genişliği*

#### *Sol diz eklem hareket genişliği*

**Çizelge 22. Statik Esneklik Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	134,94	8,35	-0,09
Uygulama Sonrası (°)	135,07	5,77	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 22.**'de belirtildiği gibi statik esneklik grubunun sol diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sol diz eklem hareket genişliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından ( $t=-0,09$ ;  $p>0.05$ ) 10 numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 23. Kontrol Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	135,61	5,42	
Uygulama Sonrası (°)	136,43	4,63	-1,12

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 23.**'de kontrol grubunun sol diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir ( $t=-1,12$ ;  $p>0.05$ ).

*Sağ diz eklem hareket genişliği*

**Çizelge 24. Statik Esneklik Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	134,87	8,66	
Uygulama Sonrası (°)	135,54	6,45	-0,54

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 24.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun sağ diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sağ diz eklem hareket genişliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından ( $t=-0,54$ ;  $p>0.05$ ) 10 numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 25. Kontrol Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	135,87	5,89	
Uygulama Sonrası (°)	135,95	5,20	-0,10

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 25.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun sağ diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-0,10$ ;  $p>0.05$ ).

### Esneklik Performansı

**Çizelge 26. Statik Esneklik Grubunun Esneklik Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	20,53	2,60	
Uygulama Sonrası (cm)	24,26	2,96	-4,67***

\*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Çizelge 26.'da görüldüğü gibi statik esneklik grubunun esneklik öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.05$ ). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası esneklik değerleri arasında anlamlı farklılık olması ( $t=-4,67$ ;  $p<0.001$ ) sebebiyle 11 numaralı denence kabul edilmiştir. Altı hafta uygulanan statik esneklik egzersizleri sonrası statik esneklik grubunun esneklik performansının istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı Çizelge 26'da belirtilmiştir.

**Çizelge 27. Kontrol Grubunun Esneklik Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	21,52	3,86	
Uygulama Sonrası (cm)	22,21	3,82	-1,24

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Kontrol grubunun esneklik öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı Çizelge 27.'de belirtilmiştir ( $t=-1,24$ ;  $p>0.05$ ).

### Sıçrama Performansı

#### Squat sıçrama performansı

**Çizelge 28. Statik Esneklik Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	20,93	4,28	
Uygulama Sonrası (cm)	22,13	3,44	-1,65

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Çizelge 28.'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun squat sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası squat sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından ( $t=-1,65$ ;  $p>0.05$ ) 12 numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 29. Kontrol Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,10	4,01	
Uygulama Sonrası (cm)	22,84	4,28	-1,97

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 29.**'da görüldüğü gibi kontrol grubunun squat sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-1,97$ ;  $p>0.05$ ).

*Aktif sıçrama performansı*

**Çizelge 30. Statik Esneklik Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	21,86	4,12	
Uygulama Sonrası (cm)	22,40	4,04	-0,84

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Statik esneklik grubunun aktif sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır **Çizelge 30.**'da belirtilmiştir ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası aktif sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından ( $t=-0,84$ ;  $p>0.05$ ) 13 numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 31. Kontrol Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,52	3,50	
Uygulama Sonrası (cm)	23,78	4,39	-1,99

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 31.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun aktif sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-1,99$ ;  $p>0.05$ ).

### Sürat Performansı

**Çizelge 32. Statik Esneklik Grubunun Sürat Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (sn)	5,25	0,28	
Uygulama Sonrası (sn)	5,32	0,32	-2,12*

\*:  $P < 0.05$

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Çizelge 32.'de gösterildiği gibi statik esneklik grubunun sürat öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p < 0.05$ ). Statik esneklik grubunun statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sürat performansı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğundan 14 numaralı denence kabul edilmiştir ( $t = -2,12$ ;  $p < 0.05$ ). Çizelge 32.'de belirtildiği gibi altı haftalık statik esneklik egzersizleri sonrası statik esneklik grubunun sürat performansı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

**Çizelge 33. Kontrol Grubunun Sürat Performansındaki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (sn)	5,19	0,26	
Uygulama Sonrası (sn)	5,19	0,25	0,16

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Çizelge 33.'de belirtildiği gibi kontrol grubunun sürat öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t = 0,16$ ;  $p > 0.05$ ).

### İzokinetik Kuvvet Performansı

**Çizelge 34. Statik Esneklik Grubunun 60 °/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
60 °/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	84,53	15,65	-3,35**
	Uygulama Sonrası	73,93	17,84	
60 °/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	77,80	15,57	2,32*
	Uygulama Sonrası	71,20	14,63	
60 °/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	55,66	10,68	2,68**
	Uygulama Sonrası	49,06	11,12	
60 °/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	50,86	10,99	2,17*
	Uygulama Sonrası	45,86	9,91	

\*: P<0.05 , \*\*: P<0.01

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 34.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun 60°/sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0.01 ve p<0.05). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası 60°/sn açısal hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğundan (60°/sn ekstansiyon sağ t=-3,35, p<0.01; 60°/sn ekstansiyon sol t=2,32, p<0.05; 60°/sn fleksiyon sağ t=2,68, p<0.01; 60°/sn fleksiyon sol t=2,17, p<0.05) 15 numaralı denence kabul edilmiştir. **Çizelge 34**'de belirtildiği gibi statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi sonrası 60°/sn açısal hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.



**Çizelge 35. Kontrol Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
60°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	79,26	17,39	0,46
	Uygulama Sonrası	78,63	19,43	
60°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	78,84	18,24	-1,68
	Uygulama Sonrası	80,31	18,97	
60°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	52,84	13,11	-0,35
	Uygulama Sonrası	53,10	13,35	
60°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	57,36	14,37	0,52
	Uygulama Sonrası	57,00	14,39	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 35.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun 60°/sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (60°/sn ekstansiyon sağ t=0,46; 60°/sn ekstansiyon sol t=-1,68; 60°/sn fleksiyon sağ t=-0,35; 60°/sn fleksiyon sol t=0,52; p>0.05).

**Çizelge 36. Statik Esneklik Grubunun 240°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
240°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	46,40	9,54	-,1,02
	Uygulama Sonrası	48,60	12,91	
240°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	44,73	9,18	-0,73
	Uygulama Sonrası	46,06	9,67	
240°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	41,80	10,02	0,39
	Uygulama Sonrası	41,00	8,51	
240°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	38,83	11,09	-0,83
	Uygulama Sonrası	41,46	8,57	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 36.**'da görüldüğü gibi statik esneklik grubunun 240°/sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0.05). Statik esneklik grubunun altı haftalık statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası 240°/sn açısal hızda sağ-sol diz

flexiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığından (240°/sn ekstansiyon sağ t=-1,02; 240°/sn ekstansiyon sol t=-0,73; 240°/sn flexiyon sağ t=-0,39; 240°/sn flexiyon sol t=-0,83; p>0.05) 16 numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 37. Kontrol Grubunun 240°/sn Açısız Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Kronik Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
240°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	45,52	12,94	-0,30
	Uygulama Sonrası	45,73	13,35	
240°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	45,31	10,80	-0,25
	Uygulama Sonrası	45,47	11,44	
240°/sn Flexiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	42,52	8,31	0,81
	Uygulama Sonrası	41,84	9,06	
240°/sn Flexiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	44,36	9,58	1,05
	Uygulama Sonrası	43,94	9,43	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 37.**'da görüldüğü gibi kontrol grubunun 240°/sn hızda sağ-sol diz flexiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (240°/sn ekstansiyon sağ t=-0,30; 240°/sn ekstansiyon sol t=-0,25; 240°/sn flexiyon sağ t=0,81; 240°/sn flexiyon sol t=1,05; p>0.05).

## *Uzun Süreli Uygulama Sonrası Akut Değişiklikler*

### *Eklem Hareket Genişliği*

#### *Sol diz eklem hareket genişliği*

**Çizelge 38. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	135,07	5,77	
Uygulama Sonrası (°)	142,34	7,00	-8,15***

\*\*\*:  $P < 0.001$

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 38.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun uzun süreli uygulama sonrası sol diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p < 0.001$ ). Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sol diz eklem hareket genişliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğundan ( $t = -8,15$ ;  $p < 0.001$ ) 17 numaralı denence kabul edilmiştir. **Çizelge 38**'de de belirtildiği gibi statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi sol diz eklem hareket genişliği istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

**Çizelge 39. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Sol Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	136,43	4,63	
Uygulama Sonrası (°)	136,58	4,48	-0,71

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Kontrol grubunun uzun süreli uygulama sonrası sol diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı **Çizelge 39.**'da görülmektedir ( $t = -0,71$ ;  $p > 0.05$ ).

*Sağ diz eklem hareket genişliği*

**Çizelge 40. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	135,54	6,45	
Uygulama Sonrası (°)	141,27	6,30	-4,90***

\*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 40.**'da belirtildiği gibi statik esneklik grubunun uzun süreli uygulama sonrası sağ diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır (p<0.001). Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sağ diz eklem hareket genişliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğundan (t= -4,90; p<0.001) 17 numaralı denence kabul edilmiştir. Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi sonrası sol diz eklem hareket genişliği istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı **Çizelge 40.**'da gösterilmiştir.

**Çizelge 41. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Sağ Diz Eklem Hareket Genişliğindeki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (°)	135,95	5,20	
Uygulama Sonrası (°)	136,22	4,61	-0,79

\*: P<0.05 , \*\*: P<0.01, \*\*\*: P<0.001

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 41.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun uzun süreli uygulama sonrası sağ diz eklem hareket genişliği öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (t=-0,79; p>0.05).

### Esneklik Performansı

**Çizelge 42. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	24,26	2,96	
Uygulama Sonrası (cm)	25,30	2,53	-2,30*

\*:  $P < 0.05$

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 42.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun esneklik öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p < 0.05$ ). Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası esneklik değerleri arasında anlamlı farklılık olması ( $t = -2,30$ ;  $p < 0.05$ ) sebebiyle 18 numaralı denence kabul edilmiştir. Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi sonrası esneklik performansının istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı **Çizelge 42**'de belirtilmiştir.

**Çizelge 43. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Esneklik Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,21	3,82	
Uygulama Sonrası (cm)	22,31	3,77	-0,84

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 43.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun esneklik öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t = -0,84$ ;  $p > 0.05$ ).

### Sıçrama Performansı

#### Squat sıçrama performansı

**Çizelge 44. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,13	3,44	
Uygulama Sonrası (cm)	20,60	3,88	3,94***

\*\*\*:  $P < 0.001$

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 44.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun squat sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p < 0.001$ ). Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası squat

sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğundan 19 numaralı denence kabul edilmiştir ( $t=3,94$ ;  $p<0.001$ ). **Çizelge 44.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi sonrası squat sıçrama performansı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

**Çizelge 45. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Squat Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,84	4,28	
Uygulama Sonrası (cm)	22,63	4,29	0,88

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Kontrol grubunun squat sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı **Çizelge 45.**'de görülmektedir ( $t=0,88$ ;  $p>0.05$ ).

*Aktif sıçrama performansı*

**Çizelge 46. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	22,40	4,04	
Uygulama Sonrası (cm)	20,73	3,41	2,94**

\*\* $: P<0.01$

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 46.**'da görüldüğü gibi statik esneklik grubunun aktif sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.01$ ). Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası aktif sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğundan 20 numaralı denence kabul edilmiştir ( $t=2,94$ ;  $p<0.01$ ). **Çizelge 46.**'de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi sonrası aktif sıçrama performansı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

**Çizelge 47. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Aktif Sıçrama Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (cm)	23,78	4,39	
Uygulama Sonrası (cm)	24,42	4,85	-1,75

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 47.**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun aktif sıçrama öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-1,75$ ;  $p>0.05$ ).

#### *Sürat Performansı*

**Çizelge 48. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (sn)	5,32	0,32	
Uygulama Sonrası (sn)	5,50	0,36	-5,11***

\*\*\*:  $P<0.001$

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 48.**'de belirtildiği gibi statik esneklik grubunun sürat performansı öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.001$ ). Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi öncesi ve sonrası sürat değerleri arasında anlamlı farklılık olması ( $t=-5,11$ ;  $p<0.001$ ) sebebiyle 21 numaralı denence kabul edilmiştir. Statik esneklik grubunun uzun süreli statik esneklik egzersizi sonrası sürat performansının istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı **Çizelge 48.**'de görülmektedir.

**Çizelge 49. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun Sürat Performansındaki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)	X	sd	t-değeri
Uygulama Öncesi (sn)	5,19	0,25	
Uygulama Sonrası (sn)	5,20	0,28	-0,48

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 49.**'da görüldüğü gibi kontrol grubunun sürat performansı öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t=-0,48$ ;  $p>0.05$ ).

### İzokinetik Kuvvet Performansı

**Çizelge 50. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun 60 °/sn Açısız Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
60 °/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	73,93	15,65	0,90
	Uygulama Sonrası	70,60	18,43	
60 °/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	71,20	14,63	0,01
	Uygulama Sonrası	71,13	14,12	
60 °/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	49,06	11,12	0,29
	Uygulama Sonrası	48,46	11,93	
60 °/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	45,86	9,91	-0,85
	Uygulama Sonrası	47,80	9,90	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 50'**de görüldüğü gibi statik esneklik grubunun 60°/sn sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun uzun süreli esneklik egzersizi öncesi ve sonrası 60°/sn açısız hızda sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığından (60°/sn ekstansiyon sağ  $t=0,90$ ; 60°/sn ekstansiyon sol  $t=0,01$ ; 60°/sn fleksiyon sağ  $t=0,29$ ; 60 °/sn fleksiyon sol  $t=-0,85$ ;  $p>0.05$ ) 22 numaralı denence red edilmiştir.



**Çizelge 51. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun 60°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler.**

Kontrol Grubu (n=19)		X	sd	t-değeri
60°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	78,63	19,43	-2,00
	Uygulama Sonrası	81,42	20,85	
60°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	80,31	18,97	0,70
	Uygulama Sonrası	78,78	18,01	
60°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	53,10	13,35	-1,23
	Uygulama Sonrası	55,31	12,14	
60°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	57,00	14,39	-1,13
	Uygulama Sonrası	59,31	16,02	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 51**'de görüldüğü gibi kontrol grubunun 60°/sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 52. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Statik Esneklik Grubunun 240°/sn Açısal Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler**

Statik Esneklik Grubu (n=15)		X	sd	t-değeri
240°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	48,60	12,91	-0,19
	Uygulama Sonrası	49,13	12,72	
240°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	46,06	9,67	-1,64
	Uygulama Sonrası	49,93	10,72	
240°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	41,00	8,51	-1,12
	Uygulama Sonrası	43,46	11,73	
240°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	41,46	8,57	-1,59
	Uygulama Sonrası	43,53	9,43	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

Statik esneklik grubunun 240°/sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı **Çizelge 52**'de belirtilmiştir ( $p>0.05$ ). Statik esneklik grubunun uzun süreli esneklik egzersizi öncesi ve sonrası 240°/sn açısal hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet değerleri arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığından (240°/sn ekstansiyon sağ t=-0,19; 240°/sn ekstansiyon sol t=-1,64; 240°/sn fleksiyon sağ t=-1,12; 240°/sn fleksiyon sol t=-1,59; p>0.05) 23 numaralı denence red edilmiştir.

**Çizelge 53. Uzun Süreli Uygulama Sonrası Kontrol Grubunun 240°/sn Açısız Hızda İzokinetik Kuvvet Değerlerindeki Akut Değişiklikler**

Kontrol Grubu (n=19)		X	sd	t-değeri
240°/sn Ekstansiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	45,73	13,35	-1,07
	Uygulama Sonrası	48,00	15,00	
240°/sn Ekstansiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	45,47	11,44	1,12
	Uygulama Sonrası	48,05	14,98	
240°/sn Fleksiyon Sağ (Nm)	Uygulama Öncesi	41,84	9,06	-0,94
	Uygulama Sonrası	43,57	11,11	
240°/sn Fleksiyon Sol (Nm)	Uygulama Öncesi	43,94	9,43	-1,23
	Uygulama Sonrası	45,78	12,27	

(n: denek sayısı, X: Aritmetik ortalama, sd; standart sapma)

**Çizelge 53'**de görüldüğü gibi kontrol grubunun 240°/sn hızda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kuvvet öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

## **Tartışma**

Bu arařtırmada 12–14 yař aralıęındaki erkeklere uygulanan statik esneklik egzersizlerinin eklem hareket geniřlięi, esneklik, sűrat, sıçrama, izokinetik kuvvet gibi performans kriterleri űzerine akut etkileri ve altı hafta uygulanan statik esneklik egzersizlerinin performans űzerine kronik ve uzun sűreli uygulama sonrası akut etkilerinin incelenmesi amaçlanmıřtır.

Bu amaçla kontrol ve statik esneklik uygulama grubunun antropometrik, diz eklem hareket geniřlięi, esneklik, sűrat, sıçrama ve izokinetik kuvvet performanslarına yűnelik űlçűmler alınarak statik esneklik egzersizlerinin bu performans kriterlerine etkisi incelenmiřtir.

Tartışma bűlűmű akut deęiřiklikler, kronik deęiřiklikler ve uzun sűreli uygulama sonrası akut deęiřiklikler ana bařlıkları adı altında verilmiřtir.

### ***Akut Değişiklikler***

Statik esneklik egzersizleri akut olarak kasa gelen sinirsel uyarının azalması ile gevşemenin sağlanması sonucu kasın uzayabilirliğini arttırır (Çatıkkaş, 2008). Bu çalışmanın sonucunda da statik esneklik egzersizlerinin hem sağ ve sol diz eklem hareket genişliğini hem de esneklik performansını akut olarak arttırdığı ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 2, 4, 6**) belirlenmiştir.

Literatűrde statik esneklik egzersizlerinin eklem hareket genişliğini (Alter, 2004; McNair ve Stanley, 1996; Wiemann ve Hahn, 1997) ve esnekliği (Feland ve ark. 2001b; Nelson ve ark., 2005a) akut olarak arttırdığını belirten araştırmalar bu çalışma bulgularını destekler niteliktedir. Aynı űekilde Murphy ve arkadaşları (2010) aktif kişilerde yaptıkları çalışmada statik esneklik çalışmalarının esnekliği ve diz eklem hareket genişliğini arttırdığını belirlemişlerdir.

Zakas ve arkadaşları (2006) futbolcularda űç farklı statik esneklik protokolűnűn dominant diz eklemının hareket geniřlięini, Costa ve arkadaşları (2010) ise erkeklerde statik esneklik çalıřmalarının plantar fleksűr eklem hareket geniřlięini arttırdıęını tespit etmiřlerdir. Zakas ve arkadaşlarının (2006) arařtırma bulguları, Saoulidis ve arkadaşlarının (2010) arařtırma sonuçlarıyla paralellik gűsterirken, Faigenbaum ve arkadaşlarının (2005) statik esneklik egzersizlerinin esneklik performansı űzerine herhangi bir etkisi olmaması bulguları ile űrtűřmemektedir.

Genel olarak çalıřma sonucunun, dięer arařtırmaların çoęu tarafından desteklendięi ve statik esneklik egzersizlerinin olumsuz yűnde etkilerin olduęunu gűsteren çalıřmalara rastlanmadıęı için statik esneklik egzersizlerinin akut olarak kasın uzayabilirlięi ve esneklięini olumlu yűnde etkiledięi sűylenebilir.

Çalıřmadan elde edilen veriler sonucunda statik esneklik egzersizlerinin aktif ve squat sıçrama performanslarını içeren dikey sıçrama kuvvetini etkilemedięi ( $p>0.05$ ) (**Çizelge 8, 10**) gűrűlmektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuç, Parsons ve ark. (2006), Evans (2006), Church ve ark. (2001), Power ve ark. (2004), Knudson ve ark. (2001), Tsolakis ve ark. (2010), Murphy ve ark. (2010), oknaz ve arkadaşları (2008) statik esneklik çalışmalarının dikey sıçrama performansı űzerine hiçbir etkisi olmadığını belirten araştırma sonuçları ile desteklenirken; Cornwell ve ark. (2001), Knudson ve ark. (2001), Cornwell ve ark. (2002), Faigenbaum ve ark. (2005), Koch ve ark.

(2003), Unick ve ark. (2005), Gelen ve arkadaşlarının (2008) statik esneklik egzersizlerinin dikey sıçramaya olumsuz etkisinin olduğunu belirten araştırma sonuçlarıyla örtüşmemektedir.

Araştırma sonuçları arasındaki tutarsızlığın, araştırma içerisinde yer alan kişilerin esneklik ve yaş farklılıklarından kaynaklandığı ileri sürülebilir. Esneklik düzeyi gelişmiş olan kişilerin sıçrama performansları üzerine statik esnekliğin yaratabileceği inhibisyondan etkilenme olasılığı daha az olur. Çünkü statik esneklik egzersizleri golgi tendon organının uyarı eşliğini yükseltir. Esnekliği iyi olanlarda eklem hareket genişliğinin sonlarına doğru bile tendon gerimi fazla artmayacağından, statik esneklik sonrası güçlü bir ters miyotatik refleks oluşmayacağı ve bu nedenle takip eden sıçrama performansının fazla etkilenmeyeceği düşünülebilir (Çatıkkaş, 2008).

Literatür bilgileri ve bu çalışmanın sonucu olarak, statik esneklik egzersizlerinin sıçrama performansına herhangi bir etkisi olmadığı ve esneklik gelişimi ile birlikte sıçrama özelliğini gerektiren performanslar öncesi statik esneklik egzersizlerinin uygulanmasının gerekli olmadığı ileri sürülebilir.

Bu çalışma bulgularında, statik esneklik egzersizlerinin sürat performansını akut olarak azalttığı ( $p < 0.05$ ) (**Çizelge 12**) tespit edilmiştir. Bu bulgu sportif performans öncesi yapılan statik esneklik egzersizlerinin sürat performansına olumsuz etkisinin olduğunu ortaya koyan başka çalışmalarla da paralellik göstermektedir (Fletcher ve Jones, 2004; Winchester ve ark., 2008). Ayrıca Nelson ve arkadaşları (2005b), Fletcher ve Anness (2007) atletlerde ısınma evresinde uygulanan statik esneklik egzersizlerinin sürat performansını azalttığını tespit etmişlerdir. Buna karşın Saoulidis ve arkadaşları (2010) hentbolcülerde kasta ağrı oluşturmayacak şiddette yaptırıldıkları statik esneklik egzersizlerinin 20 metre sürat performansını etkilemediği saptamışlardır.

Araştırma sonuçlarındaki tutarsızlığın uygulama yapılan sporcular arasındaki farklılıklardan veya şiddet ve süre gibi esneklik uygulama farklılıklarından kaynaklandığı biçiminde yorumlanabilir.

Elde edilen bulgu, sportif performans öncesi statik esneklik egzersizlerinin sürat performansını olumsuz yönde etkilediği yargısını desteklemektedir. Behm ve arkadaşlarına (2001) göre, bu olumsuz etki sinir inhibisyonundan kaynaklanmaktadır. Shrier (2004) ise aşırı şiddette yapılan statik esneklik çalışmalarının kas dokusunda hasar meydana getirdiği için sürat performansını azalttığını ifade etmektedir. Statik esneklik egzersizlerinin sürat performansını azaltmasına sebep olan mekanizmalarla ilgili çalışmalar olmasına rağmen henüz net bir sonuca ulaşamamıştır (Behm ve ark., 2001). Dolayısıyla statik esneklik egzersizlerinin sürat performansına olumsuz etkilerinin nedenlerini kesin olarak ortaya koyan çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu bağlamda sürat performansını gerektiren sportif faaliyetler ve yarışmalar öncesi statik esneklik egzersizlerinin uygulanmasının performansta olumsuz sonuçlara neden olabileceği ileri sürülebilir.

Gerçekleştirilen analizler sonucunda statik esneklik egzersizlerinin 60°/sn sağ-sol diz ekstansiyon, 60°/sn sağ-sol diz fleksiyon, 240°/sn sağ-sol diz ekstansiyon, 240°/sn sağ-sol diz fleksiyon izokinetik kuvvet performanslarını etkilemediği ( $p > 0.05$ ) (**Çizelge 14, 15**) belirlenmiştir.

Bu sonuçlar, Yamaguchi ve Ishii'nin (2005) rekreatif olarak spor yapan erkekler üzerinde 30 saniyelik statik esneklik egzersizlerinin bacak ekstansiyon kuvvetine etkisini belirlemeye dönük çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bununla birlikte, Zakas ve arkadaşları (2006) futbolcularla yaptıkları çalışmada 30 saniyelik statik esneklik egzersizlerinin izokinetik kuvveti etkilemediğini, fakat 5–8 dakikalık statik esneklik egzersizlerinin izokinetik kuvvetini azalttığı göstermişlerdir.

Sobolewski'nin (2010) yaptığı çalışma sonucunda 60°/sn hızdaki izokinetik kuvvette bir değişme görülmezken, 300°/sn hızdaki izokinetik kuvvette bir düşüş olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Avela ve arkadaşları (1999b) ile Fowles ve arkadaşları da (2000) statik esneklik egzersizlerinden sonra maksimal izometrik plantar fleksiyon kuvvetinde azalma saptamışlardır.

Literatürde bazı araştırmacılar, statik esneklik egzersizlerinin sinir-kas parametrelerine herhangi bir etkisi olmadığını savunurken (Dalrymple ve ark., 2010; Ogura ve ark., 2007; Samuel ve ark. ve ark., 2008) bazı araştırmacılar ise statik esneklik çalışmalarının kuvvet verimini azalttığı için fiziksel aktivite veya yarışmalardan önce uygulanmaması gerektiğini savunmaktadır (Bacureau ve ark., 2009; Manoel ve ark., 2008; McMillian ve ark., 2006). Fakat yapılan çalışmalarda farklı esnetme süreleri ve set sayıları kullanıldığı için elde edilen bulgularda paralellik olmadığı görülmektedir.

Çalışmalarda uyarı süresi 20–50 dakika olan esneklik egzersizlerinin kuvveti azalttığı, fakat 30–480 saniye olan egzersizlerin ise kuvveti etkilemediği belirtilmektedir (Rubini ve ark., 2007). Literatürde kas performansının azalmaması için 20–30 saniyelik bir statik esnetme egzersiz süresi önerilmektedir. Bu sürelerden daha fazla olan statik esneklik egzersizlerinin kas performansını azalttığı belirtilmektedir. Kas performansındaki azalmanın nörolojik ve mekanik olduğu ve 30 saniye sonra nörolojik ve mekanik özelliklerin tekrar yerine geldiği dolayısıyla kas performansını azaltmadığı da ifade edilmektedir (Yamaguchi ve Ishii, 2005).

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre statik esneklik egzersizlerinin izokinetik kuvvete herhangi bir etkisinin olmamasının nedeni olarak, her bir kas grubuna 30 saniyelik üç set olmak üzere toplam 90 saniyelik statik esneklik protokolünün uygulanması gösterilebilir.

### ***Kronik Değişiklikler***

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre altı haftalık statik esneklik egzersizleri sonrası vücut ağırlığı, yağsız vücut kütlesi, sağ-sol uyluk ve baldır çevresinde artış, VYY ve yağlı vücut kütlesinde azalma ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 18-20**) tespit edilmiştir. Buna karşın kontrol grubunun kilo, yağsız vücut kütlesinde ve sağ-sol baldır çevresinde artış ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 19**) meydana gelmiştir.

Yaman ve arkadaşları (2004) üniversite öğrencilerine 10 haftalık statik esneklik egzersizleri uygulatarak esneklik ve VYY'sine etkisini inceledikleri çalışmada, bayanların esnekliğinde artış ve VYY'de azalma saptamışlardır. Ancak bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışma sonuçları arasındaki tutarsızlığın, çalışma gruplarının cinsiyet ve yaş farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği ileri sürülebilir. Bu doğrultuda statik esneklik egzersizlerinin uygulandığı grupta VYY, yağlı vücut kütlesi, yağsız vücut kütlesi ile uyluk ve baldır çevresine ilişkin elde edilen olumlu sonuçlar 12–14 yaş grubu erkeklerde statik esneklik egzersizlerinin uygulanmasının sportif performans ve yaşam kalitesi açısından yararlı olduğu yargısının geliştirilmesine dayanak oluşturmaktadır.

Çalışmanın sonucunda statik esneklik egzersizlerinin sağ-sol diz eklem hareket genişliğini kronik olarak artırdığı, fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ) (**Çizelge 22, 24**) esneklik performansını ise istatistiksel olarak ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 26**) artırdığı görülmektedir.

Literatürde de çalışmamızla paralellik gösteren pek çok araştırma bulunmaktadır. Örneğin Akandere (1993), Halbertsma ve Göeken, (1994), Magnusson ve ark. (1996), Decoster ve ark. (2004), Nelson ve Bandy (2004), Guissard ve Duchateau (2004), Woolstenhulme ve ark. (2006), Mahieu ve ark. (2007), Kokkonen ve ark. (2007), Chen ve ark. (2011), Yuktasir ve Kaya'nın (2009) çalışmaları bunlar arasında bulunmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde 6, 8, 10, 12 haftalık uygulama sürelerinde farklı yaş ve cinsiyet gruplarında statik esneklik egzersizlerinin farklı bölgelerdeki esneklik performansını artırdığı görülmektedir. Statik esneklik egzersizlerinin esneklik performansı üzerindeki olumlu etkisi kronik olarak sarkomer sayısındaki artış sonucu kasın boyunda uzama sağlayarak kasın uzayabilirliğini arttırdığı (Çatıkkaş, 2008) açıklamasına dayandırılmaktadır. Dolayısıyla, diğer araştırmalar tarafından da desteklenen araştırma bulgusuna dayalı olarak fiziksel uygunluk ve performans bileşenlerinin önemli bir parçası olarak görülen esneklik performansının geliştirilmesinde statik esneklik egzersizlerinin gerekli olduğu yargısına varılabilir. Ayrıca esneklik performansında meydana gelen hem kronik hem de akut artış sakatlık riskini azaltabilir.

Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda altı haftalık statik esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansını kronik olarak artırdığı, fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ) (**Çizelge 28, 30**) saptanmıştır.

Sıçrama performansı alt ekstremitelerin patlayıcı kuvvet üretimi şeklinde tanımlanabilir (Yuktasir ve Kaya, 2009). Bulguya ilişkin literatürde gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde Woolstenhulme ve ark. (2006) ile Bazet Jones ve arkadaşlarının (2008) sporcular üzerinde gerçekleştirdikleri altı haftalık statik esneklik egzersizlerinin dikey sıçrama performansına etkisi olmadığı sonucuna ulaştıkları görülmektedir. Buna karşın Kokkonen ve arkadaşları (2007) aktif sporcu olmayan bireyler üzerinde gerçekleştirdikleri 10 haftalık statik esneklik egzersiz programı sonucunda katılımcıların sıçrama performanslarında artış kaydetmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgu, diğer araştırma sonuçlarıyla ilişkilendirildiğinde sıçrama kuvvetinin geliştirilmesinde altı haftalık statik esneklik egzersizlerinin yeterli olmadığı; 10 hafta ve üzeri programların uygulanması önerilebilir.

Araştırmada statik esneklik egzersizlerinin sürat performansını ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 32**) azalttığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgunun literatürde benzer araştırma sonuçlarıyla tutarlılık içinde olmadığı görülmektedir. Örneğin Kokkonen ve arkadaşları (2007) aktif sporcu olmayan bireylerde alt ekstremiteye yönelik yaptıkları 10 haftalık statik esneklik egzersizlerinin 20 metre sürat performansını artırdığı sonucuna ulaşırken; Bazet-Jones ve arkadaşları (2008) bayan sporcularda hamstring kasına yönelik altı haftalık statik esneklik egzersizlerinin sürat performansını etkilemediğini ortaya koymuşlardır. Araştırmada elde edilen bulgu ile diğer araştırma sonuçları arasındaki tutarsızlığın farklı kas gruplarına yönelik 6–10 hafta gibi farklı uygulama sürelerinden kaynaklandığı ileri sürülebilir. Dolayısıyla çalışma sonucunun genellenebilmesi için benzer niteliklere sahip çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Çalışma sonucunda statik esneklik egzersizlerinin,  $60^{\circ}/sn$  sağ-sol diz ekstansiyon,  $60^{\circ}/sn$  sağ-sol diz fleksiyon,  $240^{\circ}/sn$  sağ-sol diz ekstansiyon,  $240^{\circ}/sn$  sağ-sol diz fleksiyon izokinetik kuvvet performansını azalttığı ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 34, 35**) belirlenmiştir. Literatürde statik esneklik egzersizlerinin izokinetik kuvvet üzerine kronik etkileri ile ilgili herhangi bir araştırma bulgusuna rastlanmamıştır. Dolayısıyla elde edilen sonuçların geniş anlamda tartışılabilmesi için izokinetik kuvvet üzerine kronik etkilerine ilişkin yeni çalışmalar yapılması gerekmektedir.

#### ***Uzun Süreli Uygulama Sonrası Akut Değişiklikler***

Uzun süreli uygulama sonrası akut değişikliklere ilişkin elde edilen bulgular sonucunda;

- Statik esneklik egzersizlerinin sağ-sol diz eklem hareket genişliğini ve esneklik performansını uzun süreli uygulaması sonrası akut olarak artırdığı ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 38, 40, 42**);
- Statik esneklik egzersizlerinin sıçrama ve sürat performansını uzun süreli uygulaması sonrası akut olarak azalttığı ( $p<0.05$ ) (**Çizelge 44, 46, 48**);
- Statik esneklik egzersizlerinin  $60^{\circ}/sn$  ekstansiyon sağ-sol,  $60^{\circ}/sn$  fleksiyon sağ-sol,  $240^{\circ}/sn$  ekstansiyon sağ-sol,  $240^{\circ}/sn$  fleksiyon sağ-sol diz izokinetik kuvvet performansını uzun süreli uygulaması sonrası akut olarak etkilemediği ( $p>0.05$ ) (**Çizelge 50, 51**) belirlenmiştir.

Uzun süreli uygulama sonrası akut değişikliklere ilişkin elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde statik esneklik egzersizlerinin eklem hareket genişliği, esneklik, sıçrama izokinetik kuvvet performanslarına uzun süreli uygulama olmaksızın akut etkilerine ilişkin bulgular ile farklılık göstermemektedir. Buna karşın sürat performansına yönelik elde edilen sonuçlar ile farklılık göstermektedir.

Elde edilen sonuçların geniş anlamda tartışılabilmesi ve anlamlandırılabilmesi için literatürde statik esneklik egzersizlerinin uzun süreli uygulamasının akut etkileri ile ilgili herhangi bir araştırma bulgusuna rastlanmamıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

### Sonuç

Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda; statik esneklik egzersizlerinin, akut olarak diz eklem hareket genişliği ile esnekliği artırdığı, sürat performansını azalttığı, buna karşın sıçrama ile 60°/sn ile 240°/sn açısız hızlarda izokinetik kuvvet performansları üzerine ise hiçbir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Kronik değişikliklere bakıldığında; statik esneklik egzersizlerinin vücut ağırlığında, yağsız vücut kütle ve sağ-sol baldır, uyluk çevresinde artış ve VYY, yağlı vücut kütlede azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Ayrıca statik esneklik egzersizlerinin, kronik olarak esnekliği artırdığı, sürat ve 60°/sn, 240°/sn sağ-sol diz fleksiyon, ekstansiyon izokinetik kuvvet performanslarını azalttığı, sıçrama performansına ise herhangi bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Uzun süreli statik esneklik uygulaması sonrası akut değişiklikler sonuçlarına göre ise diz eklem hareket genişliği, esneklik performanslarında artış, sürat ve sıçrama performanslarında azalma, izokinetik kuvvet performansında ise herhangi bir değişim görülmemiştir.

Statik esneklik egzersizlerinin esneklik performansını akut, kronik ve uzun süreli uygulama sonrası akut olarak artırdığı, vücut yağ yüzdesi ve yağlı vücut kütle de kronik olarak azalttığı görülmektedir. Dolayısıyla antrenörler, beden eğitimi öğretmenleri, sporcular, rehabilitasyon uzmanları ve sağlıklı yaşam için spor yapan kişilerin statik esneklik egzersizlerinin performans üzerindeki bu olumlu etkilerini dikkate alarak uygulamaya yönelik olarak kullanılabilecekleri düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda akut etkiler göz önünde bulundurularak statik esneklik egzersizlerinin kuvvet üzerine etkisinin olmaması ve sürat performansını azaltması sebebiyle fiziksel uygunluk elemanlarından kuvvet ve sürat özelliklerini gerektiren sportif faaliyetler öncesinde ısınma evresi için statik esneklik egzersizleri uygun olmayabilir. Kronik açıdan bakıldığında ise uzun süreli statik esneklik egzersizlerinin esneklik ve sıçramaya yönelik özelliklerin gerektiği spor dalları için uygun olabileceği görülmektedir.

### Öneriler

#### *Uygulayıcılara Yönelik Öneriler*

Çalışmadan elde edilen sonuçlara uygulamada kullanılmak üzere antrenörlere, beden eğitimi öğretmenlerine, rehabilitasyon uzmanlarına, sporculara ve sağlıklı yaşam için spor yapan kişilere yönelik aşağıdaki önerilere yer verilmiştir:

- Esneklik çalışmalarının özellikle esneklik özelliğine yönelik olumlu akut ve kronik etkileri göz önünde bulundurularak statik esneklik egzersizleri rehabilitasyon amaçlı kullanılabilir.
- Çalışmadan elde edilen sonuçlar, performansı artırmaya yönelik olarak farklı spor dallarının özelliklerine göre antrenman ve yarışma öncesinde yapılan hazırlık ve ısınma evresi programları hazırlanırken ve uygularken antrenörlere ve sporculara yol gösterebilir.



- Ayrıca çalışmada ulaşılan sonuçlar çocuklar ve gençler açısından bakıldığında ise statik esneklik egzersizlerinin fiziksel uygunluk özelliklerine olumlu etkileri dikkate alınarak beden eğitimi ders içeriği ve sportif etkinlik programı hazırlamada katkı sağlayabilir.

### ***İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler***

Çalışmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak ileriye dönük araştırmalar yapmak üzere sunulan öneriler aşağıda belirtilmiştir:

- Çalışmaların çoğu herhangi bir sakatlığı ve rahatsızlığı olmayan kişilerde yapılmıştır, dolayısıyla farklı esneklik yöntemlerinin daha önce sakatlık geçirmiş ve rahatsızlığı olan kişilerdeki etkilerini belirlemeye yönelik araştırmalar gerçekleştirilmelidir.
- Farklı esneklik egzersiz yöntemlerinin fizyolojik yapısal adaptasyonları ve performans üzerine etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için uzun süreli uyarıların olduğu kronik araştırmalar yapılmalıdır.
- Uzun süreli esneklik uygulama sonrası esneklik egzersizlerinin akut etkisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır ve bu konuya yönelik araştırmalar yapılması gerekmektedir.
- Ayrıca farklı spor dallarında ve yaş gruplarında, farklı esneklik yöntemlerinin ve bunların uygulama sürelerinin çeşitli performans kriterleri üzerindeki etkilerinin ve etki mekanizmalarının belirlenmesi amacıyla daha çok araştırma yapılması gereklidir.

## KAYNAKLAR

- Akandere, M., 17–22 Yaş Grubu Kız Sporcuların Esnekliklerinin Geliştirilmesinde Statik Ve Dinamik Gerdirme Egzersizlerinin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye (1993).
- Akgün, N. Egzersiz Fizyolojisi İkinci Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1994.
- Almuzaini, K.S., Muscle function in Saudi children and adolescents: relationship to anthropometric characteristics during growth, *Pediatric Exercise Science*, 19, 319–333 (2007).
- Alpar, R. Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2010.
- Alpkaya, U., Koceja D., *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 47 (2), 147–150 (2007).
- Alter, M.J. *Science of Flexibility, Human Kinetics, United States of America*, 2004.
- Anderson, B.A., Burke E.R., Scientific medical and practical aspects of stretching, *Clinics in Sports Medicine*, 10 (1), 63–86 (1991).
- Arabacı, R., Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high speed motor capacities and flexibility, *Journal of Sports and Medicine*, 7, 549–555 (2008).
- Avela, J., Kyröläinen, H., Komi, P.V., Rama, D., Reduced reflex sensitivity persists several days after long lasting stretch-shortening cycle exercise, *Journal of Applied Physiology*, 86 (4), 1292–1300 (1999a).
- Avela, J., Kyröläinen, H., Komi, P.V., Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching, *Journal of Applied Physiology*, 86 (4), 1283–1291 (1999b).
- Bacurau, R.F., Monteiro, G.A., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Cabral, L.F., Aoki, M.S., Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (1), 304–308 (2009).
- Bazett Jones, D.M., Gibson, M.H., McBride, J.M., Sprint and vertical jump performances are not affected by six weeks of static hamstring stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (1), 25–31 (2008).
- Behm, D., Button, D., Butt, J., Factors affecting force loss with prolonged stretching, *Canadian Journal of Applied Physiology*, 126 (3), 261–272 (2001).
- Behm, D., Kibele, A., Effects of differing intensities of static stretching on jump performance, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 101 (5), 587–594 (2007).
- Bishop, D., Warm up I: Potential Mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance, *J. of Sports Med.*, 33 (6), 439–454. (2003a).
- Bishop, D., Warm-up II: Performance changes following active warm-up and how to structure the warm-up, *Sports Medicine*, 33 (7), 483–498 (2003b).

- Blahnik, J., *Full-Body Flexibility: For Optimal Mobility And Strength*, Human Kinetics, United States of America, 2004.
- Booth, L., Mobility, stretching and warm-up: Applications in sport and exercise, *Sportex Medicine*, 37, 20–23 (2008).
- Bradley, P.S., Olsen, P.D., Portas, M.D., The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21 (1), 223-226 (2007).
- Burgess, K., Graham-Smith, P., Pearson, S., Effect of acute tensile loading on gender-specific tendon structural and mechanical properties. *Journal Orthop Res.*, 27: 510–516 (2009).
- Burnett, C.N., Betts, E.F., King, W.M., Reliability of isokinetic measurements of hip muscle torque in young boys, *Physical Therapy*, 70 (4), 244-229 (1990).
- Byrne, C., Eston, R., The effect of exercise-induced muscle damage on isometric and dynamic knee extensor strength and vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 20 (5), 417–425 (2002).
- Chaouachi, A., Chamari, K., Wong, P., Castagna, C., Chaouachi, M., Moussa-Chmari, I., Behm, D.G., Stretch and sprint training reduces stretch induced sprint performance deficits in 13- to 15 years old youth, *European Journal of applied Physiology*, 104 (3), 515-522 (2008).
- Chen, C.H., Nosaka, K., Chen, H.L., Lin, M.J., Tseng, K.W., Chen, T.C., Effects of flexibility training on eccentric exercise-induced muscle damage, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43 (3), 491–500 (2011).
- Church, J.B., Wiggins, M.S., Moode, F.M., Crist, R., Effect of warm up and flexibility treatments an vertical jump performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15 (3), 332-336 (2001).
- Cornbleet, S.L., Woolsey, N.B., Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the sit-and-reach test and the inclinometer measure of hip joint angle, *Physical Therapy*, 76 (8), 850-855 (1996).
- Cornwell, A., Nelson, A.G., Heise, G.D., Sidaway, B., Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance, *Journal of Human Movement Studies*, 40, 307-324 (2001).
- Cornwell, A., Nelson, A.G., Sidaway, B., Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex, *European Journal of Applied Physiology*, 86 (5), 428-434 (2002).
- Costa, P.B., Ryan, E.D., Herda, H.J., Walter, A.A., Hoge, K.M., Cramer, J.T., Acute effects of passive stretching on the electromechanical delay and evoked twitch properties, *Eur J Appl Physiol.*, 108 (2), 301-310 (2010).
- Cramer, J.T., Beck, T.W., Housh, T.J., Massey, L.L., Marek, S.M., Danglemeier, S., Purkayastha, S., Culbertson J.Y., Fitz K.A., Egan, A.D., Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle torque relationship surface electromyography and mechanomyography, *Journal of Sports Sciences*. 25 (6), 687–698 (2007).

- Çatıkkaş, F., Farklı Esneklik Düzeylerine Sahip Sporcularda Statik Germe Sonrası Kassal Kuvvet Değişim Sürecinin Analizi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı Programı, İzmir, Türkiye, (2008).
- Çoknaz, H., Yıldırım, N.Ü., Özengin, N., Artistik cimnastikçilerde farklı germe sürelerinin performans etkisi, Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 6 (3), 151-157 (2008).
- Darlymple, K.J., Davis, S.E., Dwyer, G.B., Moir, G.L., Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players, *J Strength Cond.*, 24(1), 149-55 (2010).
- Dastmenash, S., Tillaar, R., The effect of whole body vibration, PNF training or a combination of both on hamstrings range of motion, *World Applied Sciences Journal*, 11 (6), 744–751 (2010).
- Decoster, L.A., Canion, R.L., Horn, K.D., Cleland, J., Standing and supine hamstring stretching are equally effective, *Journal of Athletic Training*, 39 (4), 330–334 (2004).
- De Deyne, P.G., Application of passive stretch and its implications for muscle fibers, *Physical Ther.*, 8 (2), 819–827 (2001).
- Duncan, M. J., Woodfield, L.A., Acute effects of warm up protocol on flexibility and vertical jump in children, *Journal of Exercise Physiology online*, 9 (3), 9–16 (2006).
- Erden, S., Akça, A., Korkmaz, F., Ediz, B., Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü özel yetenek birinci aşama sınavını kazanan öğrencilere uygulanan testler arasındaki ilişki, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 83–92 (2005).
- Evans, T., The Effects Of Static Stretching On Vertical Jump Performance, Master Thesis, Degree of Master of Science in Health and Physical Education, Marshall University, Virginia, USA, (2006).
- Faigenbaum, A.D., Bellucci, M., Bernieri, A., Bakker, B., Hoorens, K., Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (2), 376-381 (2005).
- Feland, J.B., Myrer, J.W., Schulthies, S.S., Fellingham, G.W., Measom, G.W., the effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older, *Physical Therapy*, 81(5):1110–1117 (2001a).
- Feland, J.B., Myrer, J.W., Merrill, R.M., Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes, *Physical Therapy in Sport*, 2 (4), 186-193 (2001b).
- Feldman, D.E., Shrier, I., Rossignol, M., Abenhaim, L., Risk factors for the development of low back pain in adolescence, *Am. J. Epidemiol.*, 154 (1), 30-36 (2001).

- Fletcher, I.M., Jones, B., The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players, *J. Strength Cond Res.*, 18 (4), 885-888 (2004).
- Fletcher, I.M., Anness, R., The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meters sprint performance in track-and-field athletes, *Journal of Strength and Conditioning Researc.*, 21(3), 784-787 (2007).
- Fletcher, I.M., The effect of different dynamic stretch velocities on jump performance, *Eur J Appl Physiol.*, 109 (3), 491–498 (2010).
- Fowles, J.R., Sale, D.G., MacDougall, J.D., Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors, *Journal of Applied Physiology*, 89 (3), 1179-1188 (2000).
- Gelen, E., Farklı ısınma protokollerinin sıçrama performansına akut etkileri, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 207-212 (2008).
- Gelen, E, Saygın, O., Karacabey, K., Kılınç, F., Acute effects of static stretching on vertical jump performance in children, *International Journal of Human Sciences*, 5 (1),1–10 (2008).
- Goldspink, D.F., Cox, V.M., Smith, S.K., Eaves, L.A., Osbaldeston, N.J., Lee, D.M. and Mantle, D., Muscle growth in response to mechanical stimuli, *Am. J. Physiol Endocrinol Metab.*, 268 (2), E288-E297 (1995).
- Gomez, J.P., Rodriguez, G.V., Ara, I., Olmedillas, H., Chavarren, J., Henrique, J.J.G., Dorado, C., Calbet, J.A.L., Role of muscle mass on sprint performance: gender differences, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 102 (6), 685-694. (2008).
- Guissard, N., Duchateau, J., Effect of static stretch training on neural and mechanical properties of the human plantar-flexor muscles, *Muscle and Nivre*, 29 (2), 248–255 (2004).
- Halbertsma, J.P.K., Göeken, L.N.H., Stretching exercises: effect on passive extensibility and stiffness in short hamstrings of healthy subjects, *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 75 (9), 976–981 (1994).
- Hammer, W., On stretching, *Dynamic Chiropractic*. 11 (4), 25–31 (1993).
- Handel, M., Horstmann, T., Dickhuth, H., Gülch, R.W., Effects of contract-relax stretching training on muscle performance in athletes, *European Journal of Applied Physiology*, 76 (5), 400–408 (1997).
- Harrison, G.G., Buskirk, E.R., Carter, J.E.L., Johnston, F.E., Lohman, T.G., Pollock, M., Roche, A.F., Wilmore, J., *Antropometric Standartization Reference Manual*, Champaign, IL: Human Kinetics, USA, 1988.
- Hazar, F., Taşmektepligil, Y., Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi, *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 9-12 (2008).

- Holm, I., Steen, H., Olstad, M., Isokinetic muscle performance in growing boys from preteen to maturity, An eleven year longitudinal study, *Isokinetics and Exercise Science*, 13, 153–158 (2005).
- Holm, I., Fredriksen, P., M., Fosdahl, M., Vollestad, N.A, Normative sample of isotonic and isokinetic muscle strength measurements in children 7 to 12 years of age, *Acta Paediatrica*, 97 (5), 602–607 (2008).
- Jagers, J.R., Swank, A.M., Frost K.L., Lee C.D., The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height force and power, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (6), 1844–1849 (2008).
- Jarlais, L., Gonstead, J., Lynch, T., Masbruch, L., Robert S., Zorn, D., Lower extremity performance with proprioceptive neuromuscular facilitation, *Journal of Undergraduate Kinesiology Research*, 2 (2), 32–39 (2007).
- Kin, A., Yetişkinler ve çocuklarda performans testleri, *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 31:25–29 (1998).
- Knudson, D., Bennette, K., Corn, R., Leick, D., Smith, C., Acute effects of stretching are not evident in the kinematics of the vertical jump, *J. Strength and Conditioning Research*, 15 (1), 98-101 (2001).
- Kocak, M., Akkoyunlu, Y., Taskin, H., 16- 18 yaş grubu futbolcularda masajın esneklik üzerine etkisi, *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3 (3), 105–109 (2005).
- Koch, A.J., O'Bryant, H.S., Stone, M.E., Sanborn, K., Proulx, C., Hruby, J., Shannonhouse, E., Boros, R., Stone, M.H., Effect of warm-up on the standing broad jump in trained and untrained men and women, *J. Strength Cond Res.*, 17 (4), 710-714 (2003).
- Kokkonen, J., Nelson, A.G., Eldredge, C., Winchester, J.B., Chronic static stretching improves exercise performance, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39 (10), 1825-1831 (2007).
- Kubo, K., Kanehisa, H., Fukunaga, T., Effect of stretching training on the viscoelastic properties of human tendon structures in vivo, *J. Appl Physiol.* 92 (2), 595–601 (2001).
- Liemohn, W.P., Sharpe, G.L., Wasserman, J.F., Criterion related validity of the sit-and-reach test, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8 (2), 91-94 (1994).
- Little, T., Williams, A., Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high speed motor capacities in professional soccer players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (1), 203–207 (2006).
- Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorel, R., *Anthropometric Standardization Manual*, Champaign, IL: Human Kinetics, USA, 1988.
- Magnusson, S.P., Simonsen, E.B., Aagaard, P., Sørensen, H., Kjaer, M., A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle, *Journal of Physiol.*, 497 (1), 291–298 (1996).

- Mahieu, N.N., McNair, P., De Muynck, M., Stevens, V., Blanckaert, I., Smits, N., Witvrouw, E., Effect of static and ballistic stretching on the muscle tendon tissue properties, *Med Sci Sports Exerc.*, 39 (3), 494–501 (2007).
- Manoel, M.E., Haris Love, M.O., Danoff, J.V., Miller, T.A., Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (5), 1528–1534 (2008).
- Marek, S.M., Cramer, J.T., Fincher A.L., Massey, L.L., Dangelmaier, S.M., Purkayastha, S., Fitz, K.A., Culbertson J.Y., Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output, *Journal of Athletic Training*, 40 (2), 94–103 (2005).
- McAtee, R.E, Charland, J., *Facilitated Stretching*, Human Kinetics, USA, 2007.
- McMillian, D., Moore, J., Halter, B., Taylor, D., Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance, *J. Strength Cond Res.*, 20 (3), 492–499 (2006).
- McNair, P.J., Stanley, S.N., Effect of passive stretching and jogging on the series elastic muscle stiffness and range of motion of the ankle joint, *British Journal of Sports Med.*, 30 (4), 313–318 (1996).
- Murphy, D.R., Dynamic range of motion training: an alternative to static stretching, *Chiropractic Sports Medicine*, 8 (2), 59–66 (1994).
- Murphy, J.C., Effect of Acute and Static Stretching on Maximal Muscular Power in a Sample of College Age Recreational Athletes, Doctorate Thesis, University of Pittsburgh, Faculty of Health and Physical Activity, Pittsburgh, USA, (2008).
- Murphy, J.C., Nagle, E.F., Robertson, R.J., McCrory, J.L., Effect of single set dynamic and static stretching exercise on jump height in college age recreational athletes, *International Journal of Exercise Science*, 3 (4), 214–224 (2010).
- Nakamura, M., Ikezoe, T., Takeno, Y., Ichihashi N., Acute and prolonged effect of static stretching on the passive stiffness of the human gastrocnemius muscle tendon unit in vivo, *Journal Of Orthopaedic Research Month*, wileyonlinelibrary.com. DOI 10.1002/jor.21445, (2011).
- Nelson, R.T., Bandy, W.D., Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males, *Journal of Athletic Training*, 39 (3), 254–258 (2004).
- Nelson, A.G., Kokkonen, J, Arnall, D.A., Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (2), 338-43 (2005a).
- Nelson, A.G., Driscoll, N.M., Landin, D.K., Young, M.A., Schexnayder, I.C., Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance, *Journal of Sports Sciences*, 23 (5), 449-454 (2005b).

Ogura, Y., Miyahara, Y., Naito, H., Katamoto, S., Aoki, J., Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles, *J Strength Cond Res.*, 21 (3), 788-792 (2007).

O'Sullivan, K., Murray, E., Sainsbury, D., The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects, *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*, 10 (37), 1–9 (2009).

Otman, A.S., Demirel, H., Sade A., Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları 16, Ankara, 1995.

Özbar, N., Süel, E., Şahin, İ., Memnun S., Kuleli askeri lisesi öğrencilerinin beden kompozisyonlarının incelenmesi, The 10th ICHPER•SD European Congress and the TSSA 8th International Sports Science Congress, November 17-20, Antalya, Türkiye, (2004).

Özdamar, K., SPSS ile Biyoistatistik, Kaan Kitapevi, Eskişehir, 1999.

Özer, K., Fiziksel Uygunluk, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2001.

Page, P., Ellenbecker, T.S., The Scientific and Clinical Application of Elastic Resistance. Human Kinetics, USA, 2003.

Parsons, L., Maxwell, N., Elniff, C., Jacka, M., Heerschee, N., Static vs. Dynamic Stretching on Vertical Jump and Standing Long Jump 2nd Annual Symposium on Graduate Research and Scholarly Projects, Research completed at the Department of Physical Therapy, Wichita State University, USA, (2006).

Patterson, P., Wiksten, D.L., Ray, L., Flanders, C., Sanphy, D., The validity and reliability of the back saver sit-and-reach test in middle school girls and boys, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67 (4), 448-451 (1996).

Power, K., Behm, D., Cahil, F., Carroll, M., Young, W., An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 36 (8), 1389–1396 (2004).

Rosenbaum, D., Hennig, E.M., The influence of stretching and warm-up exercises on Achilles tendon reflex activity, *Journal of Sports Sciences*, 13 (6), 481–490 (1995).

Rubini, E.C., Costa, A.L.L., Gomes, P.S.C., The effects of stretching on strength performance, *Sports Medicine*, 37 (3), 213–224 (2007).

Samuel, M.N., Holcomb, W.R., Guadagnoli, M.A., Rubley, M.D., Wallmann, H., Acute effects of static and ballistic stretching on measures of strength and power, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (5), 1422–1428 (2008).

Saoulidis, J., Yiannakos, A., Galazoulas, C., Zaggelidis, G., Armatas, V., Acute effect of short passive and dynamic stretching on 20m sprint performance in handball players. *Physical Training*, August. (2010).



Shrier, I., Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature, *Clin. J. Sport. Med.*, 14 (5), 267-273 (2004).

Smith, B., *Flexibility for Sport*, Crowood Press Ltd., Wiltshire, Marlborough, 1994.

Sobolewski, E.J., The Effect of Static Stretching and Order of Warm- Up on the Isokinetic Peak Torque of the Knee Extensors. Master of Science, Department of Health, Physical Education and Recreation, Utah State University, Logan, Utah (2010).

Şahiner, İ, Balcı, Ş.S., Çocuklara uygulanan farklı otur-uzan esneklik testlerinin karşılaştırılması, Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 4 (1), 1-9 (2010).

Tsolakis, C., Douvis, A., Tsigganos, G., Zacharogiannis, E., Smirniotou, A., Acute effects of stretching on flexibility, power and sport specific performance in fencers, *Journal of Human Kinetics*, 26,105-114 (2010).

Toft, E., Espersen, G.T., Kålund, S., Sinkjaer, T., Hornemann, B.C., Passive tension of the ankle before and after stretching, *The American Journal of Sports Medicine*, 17 (4), 489-494 (1989).

Unick, J., Kieffer, H.S., Cheesman, W., Feeney, A., The Acute Effects of Static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women, *J. Strength and Conditioning Research*, 19 (1), 206-212 (2005).

Vetter, R.E., Effects of six warm-up protocols on sprint and jump performance, *J. Strength Cond. Res.*, 21 (3), 819-823 (2007).

Vivian, H.H., *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. Champaign, Human Kinetics, USA, 2006.

Weerapong, P., Preexercise Strategies: The Effect of Warm up, Stretching and Massage on Symptoms of Eccentric Exercise Induced Muscle Damage and Performance, Doctoral Thesis, Auckland Un. Tec., New Zealand, (2005).

Wiemann, K., Hahn, K., Influences of strength, stretching and circulatory exercises on flexibility parameters of the human hamstrings, *Int. J. Sports Med.*, 5 (18), 340–346 (1997).

Wilson, G.J., Wood, G.A., Elliott, B.C. The relationship between stiffness of the musculature and static flexibility an alternative explanation for the occurrence of muscular injury, *International Journal of Sports Medicine* , 12, 403–407 (1991).

Winchester, J.B., Nelson, A.G., Landin, D., Young, M.A., Schexnayder, I.C., Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes, *J. Strength Cond Res.*, 2(1), 13-18 (2008).

Woolstenhulme, M.T., Griffiths, C.M., Woolstenhulme, E.M., Parcel, A.C., Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (4),799–803 (2006).

- Worrell, T.W., Smith, T.L., Winegardner, J., Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance, *J.Orthop Sports Phys Ther.*, 20 (3), 154–159 (1994).
- Yamaguchi, T., Ishii, K., Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (3), 677–683 (2005).
- Yamaguchi, T., Ishii, K. Yamanaka, M., Yasuda, K., Acute effect of static stretching on power output during concentric dynamic constant external resistance (DCER) leg extension, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (4), 804–810 (2006).
- Yaman, E., Kürkçü, R.,Yeniçeri, M., Can, S., Genç bayanlarda statik gerdirme egzersizlerinin VYY ve esnekliğe etkisi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 54-61 (2004).
- Yang, S., Alnaqeeb, M., Simpson, H., Goldspink, G., Changes in muscle fiber type, muscle mass and ıgf-1 gene, expression in rabbit skeletal muscle subjected to stretch, *Journal of Anatomy*, 190 (4), 613–622 (1997).
- Young, W., Behm, D., Should static stretching be used during a warm up for strength and power activities, *National Strength and Conditioning Journal*, 24 (6), 33–37 (2002).
- Yuktasir, B., Warm-up: A case study on maximal oxygen consumption as it relates to acute stretching, *Journal of Human Kinetics*, 19 (19), 165-176 (2008).
- Yuktasir, B., Kaya, F., Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13 (1), 11-21 (2009).
- Zakas, A., Doganis, G., Papakonstandinou,V., Sentelidis, T., Vamvakoudis, E., Acute effects of static stretching duration on isokinetic peak torque production of soccer players, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 10 (2), 89–95 (2006).
- Zimmer, A., Burandt, A., Kent, C., Effects of stretching on running economy, *Journal of Undergraduate Kinesiology Research*, 3 (1), 52–61 (2007).
- Zorba, E., Tamer, K., Ziyagil, M.A., *Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi*, Emel Matbaası, Ankara, 1994.
- Zorba, E., *Fiziksel Uygunluk*, Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti., Ankara, 2001.

## EKLER

### Ek-1

## VELİ İZİN FORMU

Değerli Veli,

Benim adım, Gülsün AYDIN. Ben, Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım. Ayrıca Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor doktora programındayım. Ali Fuat Cebesoy İlköğretim Okulu Beden Eğitimi Öğretmeni Mehmet SÖNMEZ ile birlikte yürüteceğim tez çalışmamda çocuğunuzun katılımı için izninizi almak istiyorum. Bu çalışma, statik esneklik egzersizlerinin performans üzerine akut, kronik ve uzun süreli uygulama sonrası akut etkilerinin incelenmesini amaçlamaktadır. Çalışmamda, ilköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencileri ile çalışmayı düşünmekteyim. Bu çalışmanın yürütülmesi ile ilgili olarak Ali Fuat Cebesoy İlköğretim Okulu müdüründen onay alınmıştır.

Çocuğunuzun katılımı ile ilgili karar tamamıyla gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılmak ya da katılmamak çocuğunuzun durumunu olumsuz yönde etkilemeyecektir. Uygulanacak testlerle ve uygulatılacak altı haftalık esneklik egzersizleri ile sağlığıyla ilgili bilgi almak ve sağlığının gelişimi açısından yardımcı olacaktır. Bu çalışma minimal düzeyde risk içermektedir. Eğer çalışmaya çocuğunuzun katılmasına izin verirsiniz çocuğunuza performans testleri ve statik esneklik egzersizleri uygulatılacaktır.

Bu çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olursa 0-222-335 05 80/6723 ile temasta bulunabilirsiniz. Zaman ayırdığınız ve desteğiniz için çok teşekkür ederim.

En içten saygılarımla,

Gülsün AYDIN

Eğer çocuğunuzun bu çalışmaya katılımına izin veriyorsanız lütfen bu izin formunu imzalayınız.

Velinin Adı : \_\_\_\_\_

Çocuğun Adı : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Velinin İmzası

\_\_\_\_\_  
Tarih

**Ek-2****SAĞLIK DURUMU VE EGZERSİZ ANKETİ****Adı Soyadı:**

<b>SORULAR</b>	<b>EVET</b>	<b>HAYIR</b>	<b>AÇIKLAMA</b>
<b>1.</b> Daha önce hiç herhangi bir sağlık personeli veya doktor aşağıdaki sağlık problemleriniz olduğunu belirtti mi?			
A.Kalp Rahatsızlığı			
B.Anjin			
C.Hipertansiyon			
D.Kalp Krizi			
E.Felç			
F.Diabet			
G.Kanser			
H.Düzensiz Kalp Rahatsızlığı			
I. Diğer Kalp Rahatsızlıkları			
J. Bayılma Krizleri			
K.Yüksek Kolesterol			
L.Tiroid Problemleri			
M.Böbrek Problemleri			
N.Karaciğer Problemleri			
O.Gut Hastalığı			
P.İlaç/Alkol Problemi			
<b>2.</b> Reçeteli ilaç kullanıyor musunuz?			
<b>3.</b> Son 6 ay içerisinde psikolojik bir rahatsızlık yaşadınız mı?			
<b>4.</b> Son 6 ay içerisinde bir doktor veya sağlık personeli tarafından veya hastanede, acil serviste tedavi gördünüz mü?			
<b>5.</b> Herhangi bir kas iskelet rahatsızlığı geçirdiniz mi?			
<b>6.</b> Herhangi bir operasyon geçirdiniz mi?			
<b>7.</b> Düzenli olarak haftada 4 günden fazla ağırlık veya aerobik çalışmaya katılıyor musunuz?			
<b>8.</b> Düzenli olarak sıçrama ve/veya sürat antrenmanlarına katılıyor musunuz?			
<b>9.</b> Düzenli olarak haftada 3 günden fazla ve 2 dakikadan fazla esneklik çalışmasına katılıyor musunuz?			
<b>10.</b> Düzenli olarak (anabolik steroid, epinefrin, kreatin... gibi) performans artırıcılar kullanıyor musunuz?			

Ek-3

### VERİ TOPLAMA FORMU

Tarih:

Sıcaklık:

Adı Soyadı:

Doğum Tarihi:

Boy (cm):

Vücut ağırlığı (kg):

#### ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

Deri kıvrımı ve çevre ölçümleri (mm)	1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm
Triseps			
Subskapula			
Biseps			
Suprailiac			
Baldır Çevre (sol)			
Baldır Çevre (sağ)			
Baldır Çevre (sol)			
Baldır Çevre (sağ)			

#### EKLEM HAREKET GENİŞLİĞİ ÖLÇÜMÜ

	Ö1.	Ö2.	Ö3.	S1.	S2.	S3.
Eklem Hareket Genişliği (sol)						
Eklem Hareket Genişliği (sağ)						

#### DİKEY SIÇRAMA TESTİ

	Ö1.	Ö2.	Ö3.	S1.	S2.	S3.
Skuat sıçrama yüksekliği (SS) (cm)						
Aktif sıçrama yüksekliği (AS) (cm)						
Aktif sıçrama- Skuat sıçrama fark (cm)						

#### OTUR ERİŞ ESNEKLİK TESTİ

	Ö1.	Ö2.	Ö3.	S1.	S2.	S3.
Otur-Eriş Testi						

#### 30 METRE SÜRAT TEST SÜRELERİ

	Ö1.	Ö2.	Ö3.	S1.	S2.	S3.
30 metre						